

## Examen del desempeño tecnológico de Brasil y China

---

Determinando el gap en I+D con respecto a las economías OCDE

**Autora:** Paz Yáñez Murillo

**Tutora:** Dra. Montserrat Millet

**Barcelona, enero de 2014**

**MASTER OFICIAL EN INTERNACIONALIZACIÓN (MOI 2012-2013)**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	3
Parte 1. GRADO TECNOLÓGICO REVELADO POR EL COMERCIO .....	6
1.1 PERFIL COMERCIAL .....	6
1.1.1 Apertura comercial.....	7
Importancia del Comercio Internacional en la Economía Nacional .....	7
Acuerdos Comerciales Regionales.....	7
Perfil Arancelario .....	10
1.1.2 Exportaciones .....	11
Grado Tecnológico de las Exportaciones.....	11
Productividad.....	14
Proporción de propiedad extranjera en las exportaciones.....	15
Cadenas Globales de Producción .....	15
1.1.3 Brasil agrícola y China ensambladora .....	18
1.2. CONCLUSIONES DE LA PARTE 1.....	19
Parte 2. INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA: IMPORTACIÓN DE TECNOLOGÍA .....	20
2.1. VÍNCULO IED Y CRECIMIENTO .....	20
2.2. FLUJOS DE IED HACIA CHINA Y BRASIL .....	21
2.2.1. Política favorable o adversa a inversiones extranjeras .....	22
2.2.2. Contribución de la IED a la modernización.....	23
2.2.3. Destino de la IED por sector de actividad.....	24
2.3. CONCLUSIONES DE LA PARTE 2.....	25
Parte 3. ESFUERZOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA: I+D y CAPITAL HUMANO .....	26
3.1. INVERSIÓN EN I+D.....	27
3.1.1. Gasto Gubernamental .....	27
3.1.2. Gasto Empresarial .....	28
3.1.3. Incentivos fiscales a la I+D.....	29
3.2. EDUCACIÓN TERCIARIA .....	31
3.3. LOGROS CIENTÍFICOS.....	33
3.3.1. Científicos .....	33
3.3.2. Patentes.....	34
3.3.3. Publicaciones.....	37
3.4 CONCLUSIONES DE LA PARTE 3.....	39
CONCLUSIONES .....	40
ANEXOS .....	43
BIBLIOGRAFÍA .....	52

## INTRODUCCIÓN

De unos años a esta parte ha dejado de resultar ajeno oír hablar de los BRICS con referencia al grupo de países formados por Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica. No solamente nos hemos familiarizado con el concepto, sino que, por lo general, vienen a ser cinco países que, en equipo, nos generan cierto grado de simpatía, tal vez porqué su potencial económico logra restar protagonismo, con grandes limitaciones, al conjunto de primeras potencias mundiales, sean estas Estados Unidos (EEUU), Europa y Japón.

¿Por qué los BRICS han merecido la distinción de ser tratados como colectivo que, si bien mantienen distancia con las primeras potencias en aquellos indicadores que hemos concertado en llamar “de desarrollo”, parece tener garantizado un próspero porvenir y capacidad de amenaza al statu-quo de la actual geopolítica mundial? (No olvidemos, no obstante, que alguno de estos países, como Rusia, tienen silla dentro del G8 o pertenecen al exclusivo grupo de países con derecho a veto en las Naciones Unidas (NNUU)). Pues bien, estas cinco economías comparten importantes similitudes. Todas ellas son miembros del G20; cuentan con una población numerosa alcanzando a reunir hasta el 43% de la población mundial; tienen una gran superficie y poseen gran parte de los recursos naturales (RRNN) mundiales; gozan de crecimiento a pesar de la reciente turbulencia en la economía mundial, con tasas de entre el 2,8% y el 8,2% para este año 2013, siendo responsables del 56% del crecimiento mundial de los últimos años y reuniendo el 25% de la riqueza global; estando cada vez más presentes en el flujo de comercio internacional<sup>1</sup>.

La tendencia de las economías menos adelantadas en términos socioeconómicos a “atrapar” o alcanzar niveles de riqueza y bienestar per cápita cercanos al de las economías más adelantadas (puedan ser estos los países OCDE) ha sido estudiada bajo la teoría de la convergencia económica (*Gerschenkron* (1952) y *Abramovitz* (1986))<sup>2</sup>. Esta teoría también es referida como efecto “*Catch Up*” (“alcanzar” o “llegar al nivel de”) mediante el que se explica la tendencia de las economías más pobres a crecer de forma más acelerada que las más ricas dada la existencia de mercados globales. *Schumpeter* (1912) fue el primero en considerar la innovación el verdadero motor del desarrollo<sup>3</sup> con capacidad de conducir a ciclos de crecimiento económicos prolongados. La incorporación de nueva maquinaria, nuevos procesos organizativos y nuevos sistemas de producción provocan cambios cuantitativos y cualitativos generando el progreso socio-económico. El comercio internacional abre el acceso de las economías en desarrollo al stock tecnológico de los países más avanzados para experimentar saltos en la escalera de calidad productiva (*Quality Ladder*)<sup>4</sup> obteniendo ratios de crecimiento mayores y evitando las grandes inversiones iniciales en I+D para el desarrollo de nueva tecnología, en tanto que importar técnicas innovadoras requiere menos recursos para incorporar innovación que los que serían necesarios si su patrón de crecimiento fuera autárquico. De este modo, se lleva a cabo un proceso de ajuste de la brecha tecnológica entre países más ricos y más pobres, relación positiva que fue inicialmente estudiada por *Vernon* (1966) y

<sup>1</sup> Política exterior y cooperación, BRICS. Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación, Gobierno de España. Enlace: <http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/PaisesBRICS/Paginas/PaisesBRICSUnaNuevaRelacionInternacional.aspx> [Fecha de consulta: 15/11/2013]

<sup>2</sup> Moncayo, E. “El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencia empírica”. Revista eure, septiembre 2004. Enlace:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612004009000002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612004009000002&script=sci_arttext) [Fecha de consulta: 22/11/2013]

<sup>3</sup> CyT-DES “*Políticas de CyT y Desarrollo Económico*”. Enlace: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getprod.asp?xml=/iyd/noticias/paginas/3/31433/P31433.xml&xsl=/iyd/tpl/p18f.xsl&base=/iyd/tpl/top-bottom.xsl> [Fecha de consulta: 12/12/2013]

<sup>4</sup> El concepto de «escaleras de calidad» («*quality ladders*») es formulado por primera vez por los economistas Grossman y Helpman (1991) y Aghion y Howitt (1992). El enfoque explica que mejoras en los procesos productivos producto de inversiones en I+D conducen a un aumento de la calidad de los bienes intermedios, traducido a posterior en un valor añadido del output final. Ref. Balmaseda Del Campo, M. y Melguizo, A. “*I+D como factor productivo en la economía española: un análisis empírico regional y sectorial*”. CEMEX y BBVA.

por *Krugman* (1979) posteriormente, para incorporarse en la teoría del "crecimiento endógeno" elaborada por *Grossman* y *Helpman* (1991) y más recientemente reformulada por *Acemoglu* (2001), entre otros.

Existe evidencia empírica de que la productividad puede ser responsable en más de un 50% del progreso económico y que dicha productividad es producto de la innovación incorporada (en gestión y en tecnología)<sup>5</sup>. Sin embargo, la literatura en la materia también atiende a las limitaciones del efecto "*Catch Up*" observando el éxito de unas economías para beneficiarse de esta ventaja a la vez que otras fracasan ante la escasez de capital suficiente o la incapacidad de gestionar eficientemente sus recursos para aumentar su productividad, *Abramovitz* (1979).

Los BRICS parecen estar haciendo bien su trabajo en ponerse al día en indicadores macroeconómicos, pues han mejorado su posicionamiento global. Además, resulta plausible considerar que su desempeño tecnológico, -esto es sus niveles de I+D e innovación-, no solo explican parte de su progreso económico, sino que puede ayudar a prever su futuro ritmo de crecimiento para sentenciar la existencia o no de una amenaza potencial para el protagonismo de las economías que siguen en lo más alto de los ránquines de desarrollo económico, aunque acortando distancias respecto a las demás.

Dentro de este grupo de cinco países destaca sin lugar a dudas China, por encontrarse ya a día de hoy en el segundo puesto de riqueza económica en términos absolutos detrás de EEUU y por ser sus productos los que inundan en mayor intensidad los mercados comerciales globales<sup>6</sup>. A su vez, todo aquel que se mueva en el ámbito académico habrá notado la sorprendente afluencia de estudiantes chinos en las universidades europeas y norteamericanas, así como la búsqueda de datos científicos por la red remite cada vez más a publicaciones científicas con autoría de investigadores/as chinos/as. Aunque ya nos empezamos a acostumbrar a ver a este país como una economía algo más que emergente, no deja de sorprender la celeridad con que ha adoptado tal estatus, habiendo realizado tan recientemente la transición de un régimen de economía centralizada planificada a uno de economía socialista orientada al mercado y siendo uno de los últimos miembros entrantes a la Organización Mundial del Comercio (OMC), en 2001.

Entre los BRICS también encontramos a un país como Brasil, la mayor economía de América Latina perteneciente a la OMC desde su creación en 1995 (ya firmante del GATT 1947), cuya presencia en los mercados globales precede significativamente a la China. Brasil, a pesar de haber vivido una dictadura fascista nacionalista fuertemente centralizada y proteccionista entre los 60 y los 80 del pasado siglo, se ha caracterizado por regímenes políticos democráticos con fuerte apertura hacia el mercado exterior, además de ser el país latinoamericano que más inversión extranjera atrae con mucha distancia del su seguidor en el ranking, México. Sus tasas de recepción de IED sorprenden aún más al considerar los escasos tratados bilaterales en materia de inversiones (TBI) firmados por Brasil<sup>7</sup> y el hecho de que se ha negado a pertenecer a CIADI (Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones). Además, con frecuencia conocemos de nuevas aperturas de filiales de empresas europeas y estadounidenses en Brasil. Sin embargo, aún hoy no se percibe una presencia relevante de productos y servicios brasileños en los mercados mundiales. Asimismo sus logros en materia científico-tecnológicos, lejos de ser mínimos, no han viajado más allá de sus fronteras de forma significativa.

¿Cuál ha sido el verdadero progreso tecnológico de estas dos economías que pertenecen ambas a los "primeros de la clase"? ¿Realmente China lo está haciendo mejor? De ser así, ¿Por qué? Y por último, ¿Es capaz el efecto "*Catch Up*"

---

<sup>5</sup> Chandra, V.; Osorio-Rodarte, I.; Primo Braga, C.A. (2009) "*Korea and the BICs (Brazil, India and China)*". The World Bank. Policy Research Working Paper 5101

<sup>6</sup> *Ibid* 1

<sup>7</sup> Base de datos de tratados bilaterales en materia de inversión de CIADI, (Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones). Enlace: <https://icsid.worldbank.org/ICSID/FrontServlet?requestType=ICSIDPublicationsRH&actionVal=ViewBilateral&reqFrom=Main> [Fecha de consulta: 22/11/2013]

fruto del auge tecnológico experimentado por Brasil y China culminar en una amenaza real al liderazgo de las economías que hoy vemos como primeras potencias globales?

A fin de dar respuesta a las preguntas planteadas, este trabajo se propone analizar la evolución en los indicadores relacionados con el desempeño tecnológico de ambos países. Para esto se estructura el trabajo de forma que: el primer apartado analiza los perfiles comerciales de ambos países y los cambios que han experimentado en el periodo comprendido entre 1985 y 2010, así como se intenta identificar si viene a ser este indicador, -el comercial-, válido para identificar el avance tecnológico real alcanzado. En el segundo apartado se atiende a los niveles de Inversión Extranjera Directa (IED) recibida por China y Brasil, entendida como elemento esencial para la importación de conocimientos tecnológicos traducidos en un aumento del grado de innovación, intentando dar prueba de su influencia en la mejora de la productividad y el rendimiento económico. Por último, se procede en el tercer apartado a analizar en detalle el conjunto de variables vinculadas a la I+D de estos países como factores explicativos de su rendimiento tecnológico. Estas variables son: la inversión en I+D (desde la vertiente pública y la privada) y su componente foráneo; los incentivos (fiscales) que aplican ambos gobiernos para la inversión en I+D privada; el nivel de estudiantes universitarios como fuente de mejora de conocimientos autóctonos; y los logros científicos reflejados en número de patentes, publicaciones científicas e investigadores en el mercado laboral.

Para la primera parte se emplean datos de COMTRADE (Base de datos estadísticas del Comercio de Mercancías de las NNUU), no siempre extraídos directamente de la fuente, pues CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) ha automatizado consultas muy avanzadas en términos de clasificación de productos según su clasificación SITC (Clasificación Estándar del Comercio Internacional) o su grado tecnológico. Estos datos se completan con valores de UNESCO (Organización de las NNUU para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y de la OMC, quien mejor presenta el grado de apertura comercial (tratados de libre comercio, niveles arancelarios, etc.). Para la segunda parte se cuenta principalmente con datos del Banco Mundial, de la OCDE y de UNCTAD (Conferencia de NNUU para el Comercio y el Desarrollo), que si bien merece ser mencionada la sorprendente diferencia de datos absolutos en el total de países, no presentan una discordancia relevante que impida la comparación resultando fuentes muy complementarias por los indicadores que cada una presenta. Esta parte también requiere datos de Penn World Table (tablas creadas por el Centro de Comparaciones Internacionales de Producción, Ingresos y Precios de la Universidad de Pensilvania), que resulta un referente mundial en cuanto al análisis de productividad de las economías para un intervalo temporal significativo. Finalmente, la última parte se compone principalmente de datos del Banco Mundial que viene a reunir los indicadores más significativos sobre desarrollo científico. A este apartado también ayuda la completa labor que realiza la OCDE en materia de Ciencia y Tecnología mediante sus "*Technology and Industry Outlook*", donde se valora que incluyan no solamente los países que componen la organización sino también aquellos cuyos niveles económicos vienen acercándose a la media OCDE.

Se considera importante mencionar que este trabajo no se ocupará de la sostenibilidad en cuanto a distribución de la riqueza de los modelos de crecimiento que Brasil y China están llevando a cabo. Si bien es cierto que la disparidad económico-geográfica y la desigualdad social que presentan ambos países, con un coeficiente de GINI de 54.7 y 42.1 respectivamente (Banco Mundial 2009), puede volverse en contra de estos mismos, se considera un elemento no determinante para ilustrar su senda de crecimiento en términos de tecnología ni los factores que la explican.

## Parte 1. GRADO TECNOLÓGICO REVELADO POR EL COMERCIO

### 1.1 PERFIL COMERCIAL

EL papel de la tecnología como un factor más en la función de producción y, por tanto, como elemento determinante del progreso económico no condicionado desde fuera, sino como resultado de la propia inversión realizada por el país, ha sido ampliamente desarrollado en el “modelo de crecimiento endógeno” desarrollado en los 80, entre los autores del cual resaltan *Grossman y Helpman (1991)*, *Lucas (1988)* y *Romer (1990)*<sup>8</sup>. Esta misma teoría resalta también los “efectos externos dinámicos” que derivan de la expansión de la actividad exportadora, la que se convierte en protagonista en el proceso de difusión tecnológica. El perfil comercial de una economía, por tanto, nos puede ayudar a desvelar el nivel tecnológico alcanzado desde diversas dimensiones, como: su grado de apertura, la sofisticación de sus exportaciones, la vinculación de las importaciones con las cadenas globales de producción y su estrategia de especialización.

El nivel en que la economía esté expuesta a los flujos comerciales exteriores (grado de apertura comercial) determinará cuán contacto pueda experimentar con un *Know How* extranjero de mayor grado tecnológico, de esta manera recibirá dos inputs paralelamente: por una parte, la mayor competencia directa implicará un incentivo para mejorar la calidad o diferenciación de sus productos, condición prácticamente “sine qua non” para no perder su cuota de mercado. Por otra parte, la recepción de productos más sofisticados puede traducirse una importación de nueva tecnología que puede ser asimilada e implementada para la mejora de su propia actividad productiva.

Un análisis no demasiado exhaustivo del patrón exportador del país, nos permite determinar qué proporción de productos de alta composición tecnológica se vende en el exterior. Tal dato puede desvelar parte del desempeño tecnológico de la producción autóctona, así como el análisis de un rango temporal suficientemente amplio puede explicar si el país ha decidido cambiar su rumbo productivo pudiendo haber abandonado la dependencia de sus recursos naturales adoptando ventajas comparativas reveladas<sup>9</sup> en el sector de manufacturas, por ejemplo.

Por último, intrínsecamente relacionado con el grado de apertura, el modelo importador permite observar en qué medida entran productos con un nivel de sofisticación mayor, por tanto cuál es la importación de tecnología potencial existente, que en función de los recursos de la economía receptora, podrá aprovechar en mejor y menor medida. Del mismo modo, conocer los principales socios comerciales, en esta caso saber de dónde proceden los productos importados, nos desvela la complejidad o sencillez (“sofisticación”) de los mismo.

**Cuadro 1. Datos Macroeconómicos BRASIL**

<p><b>Población 2012:</b> 198.656.019 habitantes  <b>Ranking riqueza (t. absolutos): 1985: 11º / 2012: 7 º</b>  <b>PIB / cápita 1985:</b> 1.636,60 US Dólares  <b>PIB / cápita 2012:</b> 11.339,52 US Dólares</p> <p><b>Ratio de comercio / PIB (2010-2012):</b> 24%  <b>Arancel promedio aplicado 2012:</b> 13,5  <b>Arancel promedio consolidado 2012:</b> 31,4</p>
---

**Cuadro 2. Datos Macroeconómicos CHINA**

<p><b>Población 2012:</b> 1.350.695.000 habitantes  <b>Ranking riqueza (t. absolutos): 1985: 9º / 2012: 2º</b>  <b>PIB / cápita 1985:</b> 291,77 US Dólares  <b>PIB / cápita 2010:</b> 6.188,19 US Dólares</p> <p><b>Ratio de comercio / PIB (2010-2012):</b> 53,2%  <b>Arancel promedio aplicado 2011:</b> 9,6  <b>Arancel promedio consolidado 2011:</b> 10</p>
---

\* Datos extraídos de la OMC y el Banco Mundial

<sup>8</sup> Hernández, C. (2000) “*La Teoría del Crecimiento Endógeno y el Comercio Internacional*”. Cuaderno de Estudios Empresariales. Universidad Complutense de Madrid.

<sup>9</sup> La ventaja comparativa revelada (RCA, por sus siglas en inglés) calcula la ventaja o desventaja de un país en un bien o servicio concreto en un contexto internacional. De este modo, el *Índice de Balassa* obtiene la RCA calculando la proporción de exportaciones del bien en cuestión en el total de exportaciones del país sobre la proporción de comercio global del bien en el total de comercio internacional. Ref. Balassa, B. (1965), “*Trade liberalization and “revealed” comparative advantage*”, *The Manchester School of Economic and Social Studies*” 33: 92–123

**Estructura exportador de BRASIL****Estructura de las exportaciones 2012:**

Productos agrícolas: 35,6 %

Manufacturas: 33,8 %

Minería y petróleo: 27 %

**Estructura exportador de CHINA****Estructura de las exportaciones 2011:**

Productos agrícolas: 3,2 %

Manufacturas: 94 %

Minería y petróleo: 2,7 %

\* Datos extraídos de la OMC

**1.1.1 Apertura comercial**

Si bien el progreso económico depende de muchas variables, dónde cabe incluir las características estructurales y sociopolíticas propias del país, la propia teoría del “crecimiento endógeno” ha explicitado, por ejemplo, el fuerte auge económico experimentado por los nuevos países industrializados del sudeste asiático (NPIs), en los que se considera que su apertura al exterior ha sido un propulsor de su extraordinario rendimiento<sup>10</sup>, en la medida que ha permitido la transferencia de ideas e innovaciones. De hecho, le evidencia empírica de muchos otros casos ha demostrado que los niveles de adelanto económico se ha dado más en economías abiertas al mercados exteriores que en países proteccionistas. El grado de apertura comercial puede analizarse mediante diversos indicadores, entre los que se contemplan: la importancia del comercio internacional en el conjunto de la producción de estos países; los Acuerdos Regionales Comerciales (tratados de libre comercio, zonas aduaneras, uniones económicas, etc.); y el perfil arancelario como señal del grado de protección óptimo o no para la penetrabilidad de los productos y servicios extranjeros.

**Importancia del Comercio Internacional en la Economía Nacional**

Observando los cuadros 1 y 2 se aprecia claramente que la ratio de comercio internacional sobre el PIB resulta muy superior en el caso de China, en la que la proporción de la actividad comercial con el exterior implica un valor superior a la mitad de su producción nacional (53,2 % entre 2010 y 2012). Mientras que en el caso de Brasil, sin dejar de ser un valor significativo, el comercio internacional se sitúa en el 24% sobre el PIB entre los años 2010 y 2012.

**Acuerdos Comerciales Regionales**

Los tratados comerciales regionales comprometidos ayudan a caracterizar la apertura comercial de Brasil y China más allá de la regulación de la OMC. Las tablas 1 y 2 ilustran los tratados adoptados por ambas economías. De esta manera, a pesar de su tardía incorporación a los mercados internacionales, es apreciable una mayor apertura por parte de China.

Si bien Brasil parece abarcar a un número más elevado de países, bien apreciable en las figuras 1 y 2, se debe tener en cuenta la tipología de los acuerdos firmados, siendo ellos la mayoría de “alcance parcial”, a diferencia de los acuerdos de “libre comercio e integración económica” firmados por China. Por otra parte, cabe considerar también el sector que los tratados vienen a cubrir, observando que la apertura de Brasil se limita al comercio de mercancías, mientras que China incluye también servicios, un comercio de alto contenido TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones).

**Tabla 1. Acuerdos comerciales Brasil**

	ACUERDO	FECHA	PAÍSES	TIPO DE ACUERDO	CUBRE
1	Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI)	12/08/80	Argentina; Bolivia, Estado Plurinacional de; Brasil; Chile; Colombia; Cuba; Ecuador; México; Paraguay; Perú; Uruguay; Venezuela, República Bolivariana	Acuerdo de alcance parcial	Mercancías

<sup>10</sup> Ibid 6

Enero de 2014, Examen del desempeño tecnológico de Brasil y China

2	Mercado Común del Sur (MERCOSUR)	26/03/91	Argentina; Brasil; Paraguay; Uruguay; Venezuela	Unión aduanera y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
3	MERCOSUR – India	25/01/04	Argentina; Brasil; Paraguay; Uruguay; India	Acuerdo de alcance parcial	Mercancías
4	Protocolo relativo a las negociaciones comerciales entre países en desarrollo (PTN)	08/12/71	Bangladesh; Brasil; Chile; Corea, República de; Egipto; Filipinas; Israel; México; Pakistán; Paraguay; Perú; Serbia; Túnez; Turquía; Uruguay	Acuerdo de alcance parcial	Mercancías
5	Sistema Global de Preferencias Comerciales entre los países en desarrollo (SGPC)	13/04/88	Hasta 47 países incluido Brasil <sup>11</sup> .	Acuerdo de alcance parcial	Mercancías

\* Elaboración propia a partir de datos de la Organización Mundial del Comercio OMC

**Tabla 2. Acuerdos comerciales China**

	ACUERDO	FECHA FIRMA	PAÍSES	TIPO DE ACUERDO	CUBRE
1	Acuerdo Comercial Asia-Pacífico (APTA) - Adhesión de China	12/04/01	Bangladesh; China; Corea, República de; India; República Democrática Popular Lao; Sri Lanka	Acuerdo de alcance parcial	Mercancías
2	ASEAN - China	29/11/04	Brunei Darussalam; Myanmar; Camboya; Indonesia; República Democrática Popular Lao; Malasia; Filipinas; Singapur; Vietnam; Tailandia; China	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
3	Chile - China	29/11/04	Chile; China	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
4	China - Costa Rica	08/04/10	China; Costa Rica	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
5	China - Hong Kong, China	29/06/03	China; Hong Kong, China	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
6	China - Macao, China	17/10/03	China; Macao, China	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
7	Pakistán - China	24/11/06	China; Pakistán	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
8	China - Nueva Zelanda	07/04/08	China; Nueva Zelanda	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
9	China - Singapur	23/10/08	China; Singapur	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios

<sup>11</sup> Argelia; Argentina; Bangladesh; Benin; Bolivia, Estado Plurinacional de; Brasil; Camerún; Chile; Colombia; Corea, República de; Corea, República Popular Democrática de; Cuba; Ecuador; Egipto; Ex República Yugoslava de Macedonia; Filipinas; Ghana; Guinea; Guyana; India; Indonesia; Irán; Iraq; Libia; Malasia; Marruecos; México; Mozambique; Myanmar; Nicaragua; Nigeria; Pakistán; Perú; Singapur; Sri Lanka; Sudán; Tailandia; Tanzania; Trinidad y Tabago; Túnez; Venezuela, República Bolivariana de; Viet Nam; Zimbabwe

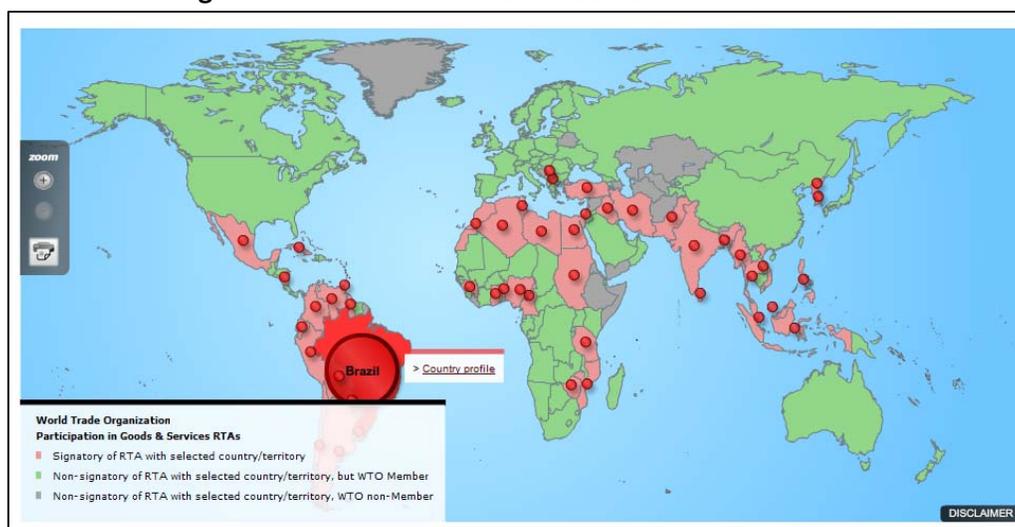
10	Perú - China	23/10/08	China; Perú	Acuerdo de libre comercio y acuerdo de integración económica	Mercancías y servicios
----	--------------	----------	-------------	--	------------------------

\* *Elaboración propia a partir de datos de la Organización Mundial del Comercio OMC*

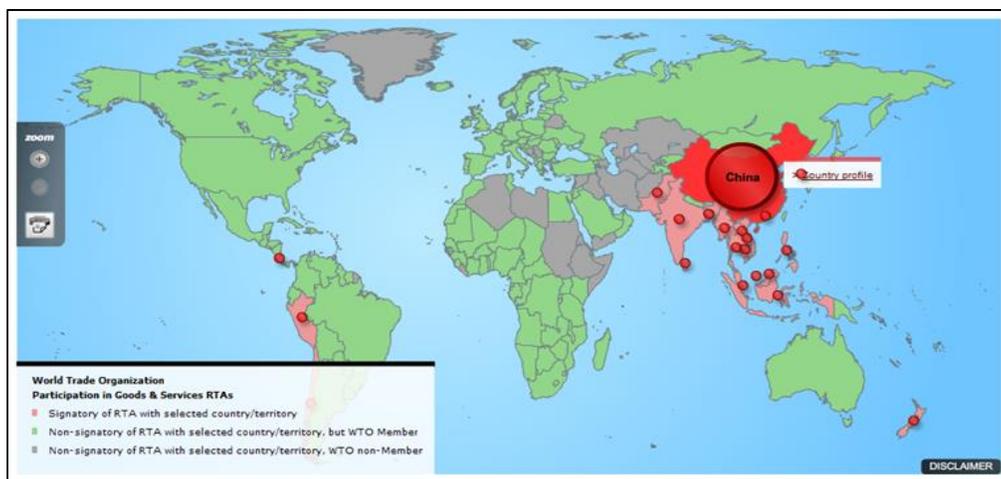
Además, el cuadro de Brasil incluye como acuerdo el "Sistema Global de Preferencias Comerciales entre los países en desarrollo (SGPC)", que contempla una apertura hacia 46 países que en 1988 eran considerados países "en desarrollo", muchos de ellos con una entonces incipiente participación en el comercio mundial y la mayoría con exportaciones basadas en recursos primarios y de bajo valor añadido.

Por último resulta significativo el hecho de que el último acuerdo bilateral firmado por Brasil data de 2004, sin acuerdos pendientes de negociación o ratificación hasta la fecha. No obstante, China ratificó su acuerdo más reciente en 2010 con Costa Rica, pero actualmente trabaja en otros tres acuerdos, con Australia, Noruega, Suiza, además de un acuerdo marco de cooperación económica entre ambos lados del Estrecho de Taiwan.

**Figura 1. Distribución de Socios Comerciales de Brasil**



**Figura 2. Distribución de Socios Comerciales de China**



\* *OMC acuerdos comerciales regionales*

## Perfil Arancelario

Otra forma de parametrizar el grado de apertura comercial es mediante el análisis de los derechos de importación (aranceles) aplicados a la entrada de productos en el mercado interior. Como muestra la tabla 3, en el lapso de tiempo desde 1997 hasta 2010, si bien Brasil mantuvo un mayor número de líneas arancelarias (productos con gravamen) reguladas por la OMC y un mayor número de líneas libres de arancel, las cifras también evidencian una sustancial mayor reducción del arancel promedio aplicado en el caso de China. En estos 13 años, China redujo en un 58,8% su promedio de tasas a la importación, sin embargo, Brasil tan solo las estrechó en un 21,3%. Esta diferencia lleva a asumir que el flujo de importaciones a China es mayor que a Brasil. Habrá entonces que conocer si se trata de productos primarios o de alto valor añadido para determinar la potencial transmisión de innovación que se pueda generar, pero posiciona a priori una mayor disponibilidad a la recepción de *Know How*.

**Tabla 3. Evolución arancelaria 1997 - 2010**

País	Nº líneas 1997	Nº líneas 2010	Líneas con arancel 1997	Líneas con arancel 2010	Libres de arancel 1997	Libres de arancel 2010	Arancel promedio 1997	Arancel promedio 2010
Brasil	9.310	9.831	9.176	9.098	134	733	14,7	11,57
China	6.549	7.902	6.424	7.242	125	660	23,63	9,73

\* Tabla de elaboración propia mediante datos extraídos de la nueva base de datos en línea sobre análisis arancelarios (TAO, por sus siglas en inglés)

Asimismo, el análisis del perfil arancelario de una economía, queda incompleta si no se atiende al nivel de aranceles consolidados, esto es los tipos máximos jurídicamente vinculantes<sup>12</sup> con los que el país se reserva el derecho a comerciar. Puede ser que la diferencia de 3,5 puntos porcentuales (Tabla 4) en la tasa a la importación promedio aplicada entre Brasil y China no justifique una amplia diferencia en cuanto a los flujos de bienes entrantes en el país. Sin embargo cabe tener en cuenta que Brasil tiene legitimidad en el marco de la OMC a aplicar un arancel promedio de hasta un 20% mayor que el que China se ha comprometido a aplicar en caso de un comportamiento lo más proteccionista posible.

**Tabla 4. Perfil Arancelario 2012**

Brasil 2012	Total	Agrícolas	No agrícolas
Arancel final consolidado	31,4	35,4	30,8
Arancel aplicado	13,5	10,1	14,1
China 2012	Total	Agrícolas	No agrícolas
Arancel final consolidado	10	15,8	9,1
Arancel aplicado	9,6	15,6	8,7

\*Elaboración propia mediante datos de la OMC

Por último, el estudio de los tributos que cada país aplica a sus importaciones según el sector también permite discernir entre la permeabilidad de cada mercado respecto productos agrícolas o no agrícolas, siendo los segundos aquellos susceptibles de llevar incorporada innovación tecnológica. De este modo, es apreciable la mayor disponibilidad de China a permitir la entrada de productos no agrícolas, a la vez que se protege en mayor medida de los bienes agrícolas. Por lo contrario, Brasil aplica un arancel hasta 4 puntos superior en los productos no agrícolas respecto a los agrícolas.

<sup>12</sup> OMC. Ayuda sobre los indicadores y signos.

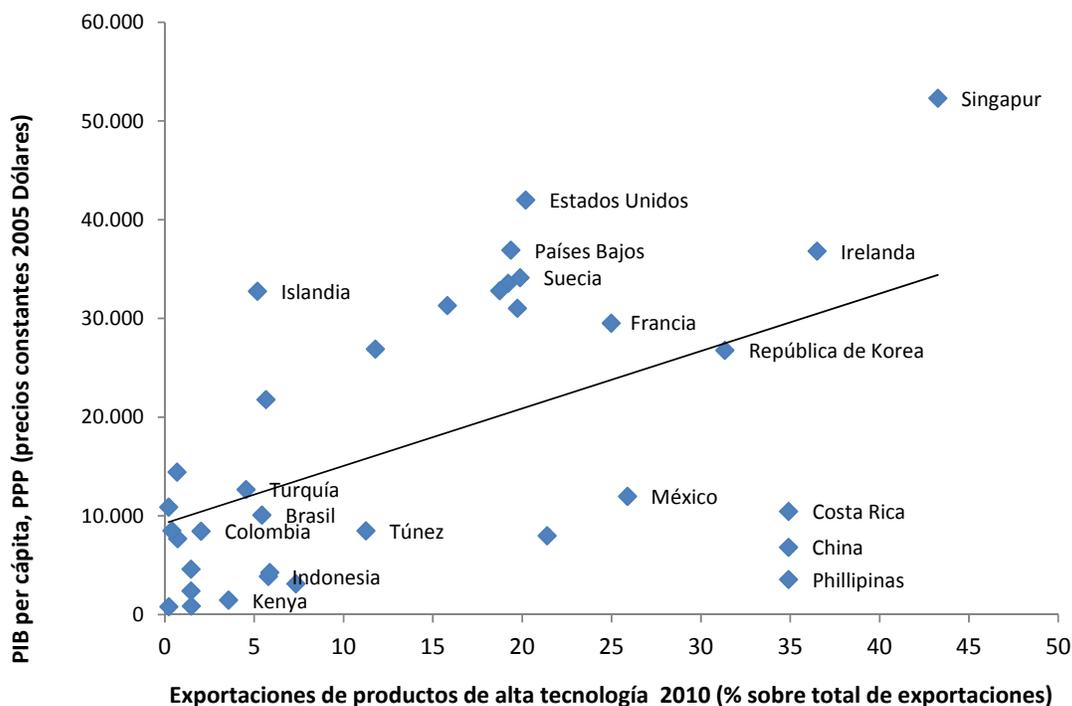
Enlace: [http://www.wto.org/spanish/res\\_s/statis\\_s/popup\\_indicator\\_help\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/popup_indicator_help_s.htm) [fecha de consulta: 20/11/2013]

## 1.1.2 Exportaciones

### Grado Tecnológico de las Exportaciones

El nivel tecnológico de los productos que exporta un país, puede llevar a deducir de forma directa la capacidad de un país para incorporar innovación fruto de sus propios conocimientos técnicos y de su propiedad intelectual e industrial. De esta manera, se puede realizar un vínculo entre la sofisticación de las exportaciones de un país con su nivel de riqueza en términos relativos, tal y como pretende comprobar el gráfico 1 de dispersión. Si bien el resultado no revela una sentencia contundente a este vínculo, la línea de regresión ascendente permite, por lo menos, no afirmar lo contrario.

**Graf. 1 PIB/cápita vs Exportaciones de Alta Tecnología**



\* Elaboración propia a partir de datos de PIB/cápita del Banco Mundial y del porcentaje de exportaciones de productos de alto contenido tecnológico obtenidos de la consulta "Exports Product grouped according to technology – intensiveness, World 2010" para 35 países.

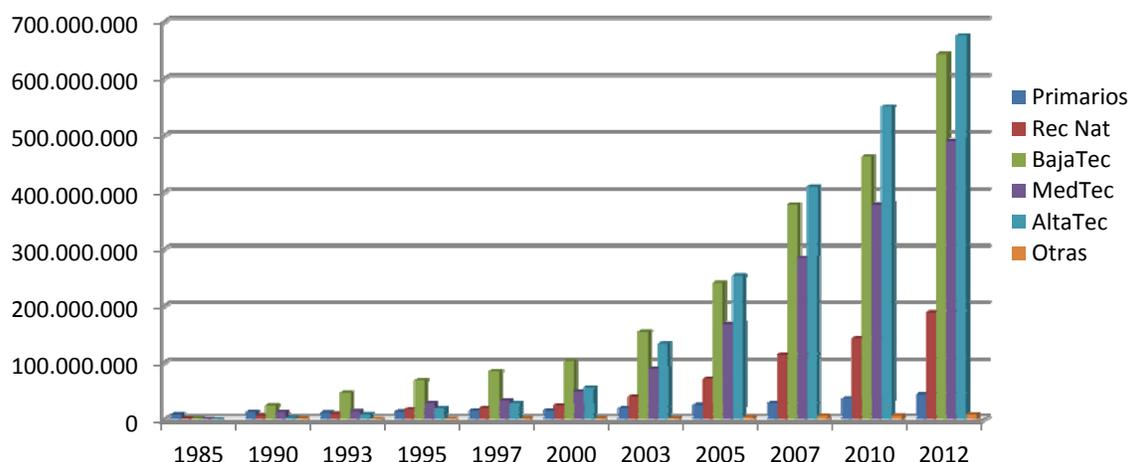
Antes de explorar el nivel técnico de las exportaciones brasileñas y chinas, conviene advertir que el estudio de la sofisticación de las exportaciones queda inconcluso con el mero análisis de la proporción de productos de alta calidad tecnológica que se venden en el exterior. Como viene a demostrar Schott (2008) en sus estudios sobre "la sofisticación de las exportaciones chinas", la complejidad técnica de los productos exportados debe tener en consideración: la dotación de factores de capital y conocimientos (*skill abundance*) de los países en cada valor unitario de las exportaciones para poder valorar la sofisticación mediante sus precios relativos. Asimismo, tampoco puede omitirse el análisis de la tipología y la procedencia de los insumos incorporados a estos productos finales<sup>13</sup>. Dicho esto, se debe clarificar que el requerimiento de conocimientos econométricos para realizar el análisis propuesto por Schott hace imposible incluir en este trabajo un nivel tan exhaustivo de investigación, debido a que se carece de dichos

<sup>13</sup> Schott, P. (2008), "The relative sophistication of Chinese exports", Economic Policy. Enlace: [http://www.som.yale.edu/Faculty/pks4/files/research/papers/ecop\\_195.pdf](http://www.som.yale.edu/Faculty/pks4/files/research/papers/ecop_195.pdf) [Fecha de consulta: 20/06/2013]

conocimientos. Es por este motivo que se procede a simplificar el estudio mediante una sencilla observación directa de patrón exportador.

De ser verídica la anterior sentencia que vincula un mayor peso de las exportaciones tecnológicas en el total de exportaciones con el progreso económico fruto de la productividad mejorada por la innovación, los gráficos 2 y 3 llevarían a interpretar que China está viviendo de forma acelerada un salto tecnológico en su actividad productiva. Si bien en 1985, la proporción de 'productos de alto nivel tecnológico' (*Alta Tec*) no superaba el 2% del total de exportaciones del país, este ratio alcanzaba casi el 33% en 2010 (gráficos 4 y 5). A su vez, los productos primarios que dotaron al país de ventaja comparativa revelada en este tipo de bienes antes de 1990, hoy no alcanzan el 3% del total productos exportados. De esta forma, la observación del patrón exportador daría a entender que China, en los últimos 20 años, ha invertido su actividad productiva dejando de depender de los RRNN, para convertirse en el principal productor de bienes de alta tecnología<sup>14</sup>, algo que parece ser consecuencia directa de su entrada deslumbrante a los mercados internacionales. Además, esta conclusión también es plausible al conocer que en 2004 China superó a EEUU posicionándose como primer exportador de productos TIC y adquiriendo la mayor cuota de mercado global<sup>15</sup>. Estos datos no solo revelan la amenaza de China para alcanzar a las primeras potencias en sus capacidades tecnológicas, sino que tal amenaza ya habría empezado a culminar.

**Graf. 2 Exportaciones de CHINA agrupadas según intensidad tecnológica**



\* Elaboración propia mediante datos de la consulta SIGCI PLUS de CEPAL, con datos procedentes de UN COMTRADE (United Nations Commodity Trade Statistics Database). Para China se ejecuta la consulta "Exports. Products grouped according to technology - intensiveness, World, 1995 (SITC2)" para los años establecidos (saltos quinquenales). Para Brasil (no existente la consulta anterior) se ejecuta la consulta "Export products - clasificación SITC 2. Rev 3" y se agrupan los productos según grado tecnológico a partir de la clasificación de Sanjaya Lall 2000 (SITC Rev. 3). Así se obtienen tablas equivalentes para los dos países.

Del mismo modo, esta interpretación, nos llevaría a entender que Brasil, lejos de escalar en el nivel tecnológico de sus productos, ha mantenido su ventaja comparativa en los recursos naturales, pues es la tercera economía más exportadora de productos agrícolas por detrás de la UE y EEUU<sup>16</sup>. Brasil habría incorporado un mínimo valor añadido a sus productos de manera que se habría especializado en 'productos primarios', viendo disminuir la proporción en que los bienes de

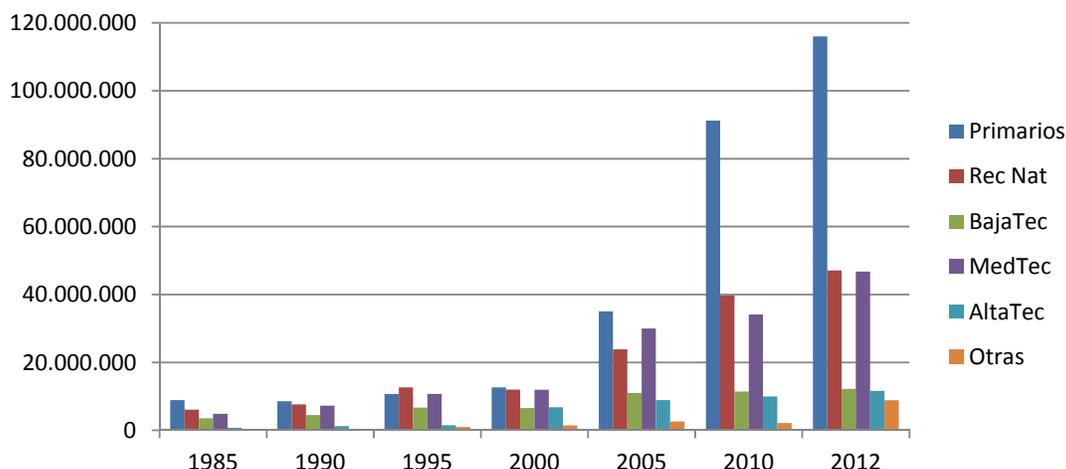
<sup>14</sup> OECD Reviews of Innovation Policy: China (2007). OCDE en colaboración con el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China. Enlace: [www.oecd.org/sti/inno/39177453.pdf](http://www.oecd.org/sti/inno/39177453.pdf) [Fecha de consulta: 20/10/2013]

<sup>15</sup> Sachwald, F. (2006) "China, High or Low Tech Power? The Contrasted Picture of China's Scientific and Technological Capabilities". Enlace: [www.nomurafoundation.or.jp/.../2006120607\\_Frederique\\_Sachwald.pdf](http://www.nomurafoundation.or.jp/.../2006120607_Frederique_Sachwald.pdf) [Fecha de consulta: 02/11/2013]

<sup>16</sup> OMC. Enlace: [http://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/world\\_commodity\\_profiles12\\_e.pdf](http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/world_commodity_profiles12_e.pdf) [Fecha de consulta: 22/11/2013]

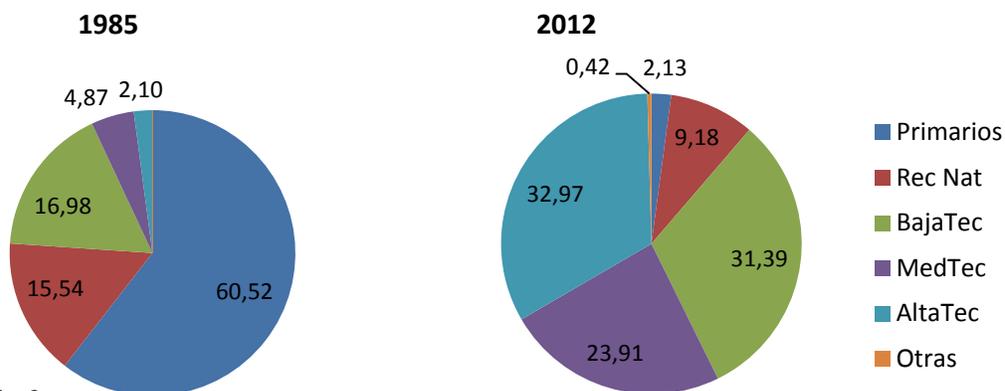
'bajo nivel tecnológico' (*Baja Tec*) y de 'alto nivel tecnológico' (*Alta Tec*) aparecen en el conjunto de exportaciones. Este comportamiento resulta poco acorde con el tiempo que Brasil lleva actuando como miembro activo de los mercados globales, pues el efecto "Catch Up" sugeriría que su contacto con productos procedentes de economías con mayor especialización tecnológica, así como la competencia internacional a la que se enfrenta, deberían haber movido el país hacia un escalafón más alto de sofisticación.

**Graf. 3 Exportaciones de BRASIL agrupadas según intensidad tecnológica**



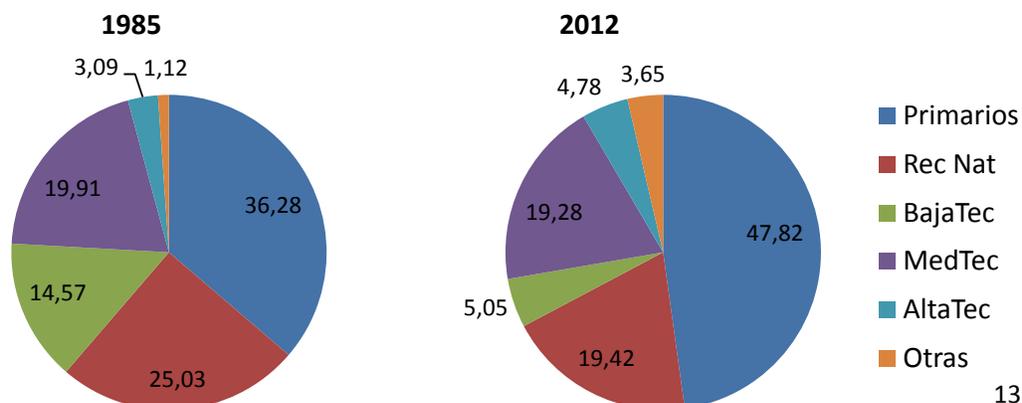
\* Igual que para el Gráfico 2

**Graf. 4 Salto tecnológico en las exportaciones de CHINA**



\* Igual que para el Gráfico 2

**Graf. 5 Resistencia al salto tecnológico de las exportaciones de BRASIL**



## Cuadro 1. Clasificación tecnológica de las exportaciones

La clasificación de productos según el grado tecnológico que se emplea en este estudio es el ideado por el economista *Sanjaya Lall* (2000), que se ha convertido ya en el más popular en este campo de investigación, viniendo a substituir la anterior clasificación de la OCDE (1994). A partir de la distribución de productos ofrecida por COMTRADE (base de datos estadísticas del comercio de mercancías de las NNUU), mediante su *Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional* (SITC, por sus siglas en inglés) en su Revisión 3 y con una desagregación a tres dígitos, se agrupan los productos en cinco tipologías: 'recursos naturales (RRNN)' que no han requerido procesamiento; 'productos primarios' que son aquellos basados en RRNN y cuya competitividad procede de una importante dotación de materias primas; 'manufacturas de bajo nivel tecnológico' tales como textiles, prendas de ropa, muebles, juguetes, etc.; 'productos de nivel tecnológico medio' donde se empieza a apreciar un mayor valor añadido y en el que se puede encontrar la maquinaria industrial, los productos del sector automoción, etc.; y por último, los 'productos de alto nivel tecnológico' que son aquellos que incorporan tecnología punta en el mercado. A este grupo pertenecen los productos farmacéuticos, los equipos eléctricos y electrónicos, la tecnología aeroespacial, los instrumentos de medida, etc.<sup>17</sup>

Sin embargo, ¿es el perfil exportador una variable consistente para definir el grado de progreso o desempeño tecnológico? Existen importantes factores a tener en cuenta para entender qué revelan estas cifras en la evolución de exportaciones.

## Productividad

Una forma entre otras de evaluar si se está dando lugar a un verdadero proceso de convergencia respecto a los países más ricos en cuanto al nivel de innovación, es atender a las tasas de productividad del país, entendiendo que es la incorporación de nueva tecnología (maquinaria, mano de obra cualificada, software, etc.) la que permite mejorar la obtención de outputs empleando los mismo niveles de inputs. La tasa de productividad de una economía puede calcularse de diversas maneras, siendo algunas de estas la cantidad de producto por habitante o la cantidad de producto por hora de trabajador. En este trabajo se emplea el ratio más utilizado en la literatura consultada: PIB (producto) por trabajador, dato disponible en las *Estadísticas a Tiempo Real* de la OCDE y en las *Tablas Mundiales elaboradas por el Centro para la Comparación Internacional de Producción, Precios e Ingresos* de la Universidad de Pensilvania.

**Tabla 5. PIB por trabajador/a precios contantes 2006 (ppp) US Dólares**

País	1996	2000	2005	2010	Crecimiento
<b>Brasil</b>	17.633	17.491	17.473	19.508	0,78 %
<b>China</b>	3.574	4.694	7.209	12.029	9,79 %
<b>OECD-Total</b>	56.452	61.318	66.729	68.935	1,55 %

\* *Elaboración propia. Datos de Estadísticas de OCDE.StatExtracts (datos a tiempo real)*

La información que ofrece la Tabla.5 evidencia aún una significativa diferencia en los niveles de productividad de China y Brasil respecto las economías más "desarrolladas". De este modo, puede concluirse que el desempeño en materia tecnológica que las exportaciones chinas parecen ilustrar, no se ajusta a sus niveles de eficiencia productiva. Además, regresando a la comparativa (Brasil – China) central de este estudio, China, a pesar de ser la primera economía exportadora de productos TIC y haber realizado una drástica conversión en su estructura exportador, muestra aún una capacidad productiva por trabajador bastante inferior a la de Brasil. No obstante, es imprescindible atender a los ratios de

<sup>17</sup> Lall, S. (2000) "Export performance, technological upgrading and foreign direct investment strategies in the Asian newly industrializing economies". CEPAL, NNUU.

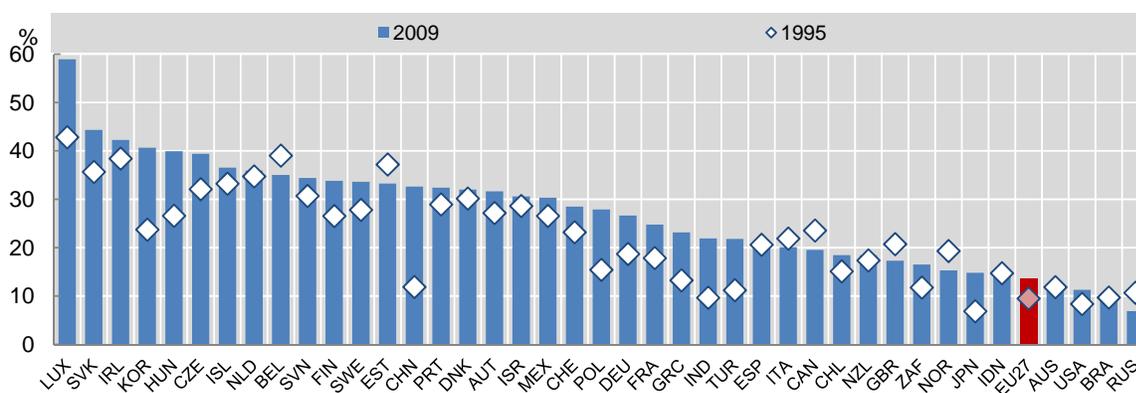
crecimiento de esta variable, sobre todo considerando los niveles de los que parten. Si bien China sigue a la cola, su capacidad de mejora resulta extraordinaria, llegando a un crecimiento anual de casi 10 puntos porcentuales. De mantener ambas economías un crecimiento lineal, China podría superar en 4 años (2017) la eficiencia productiva de Brasil, aunque aún supondría solamente un 27,8 % de la productividad de los países OCDE (anexo).

### Proporción de propiedad extranjera en las exportaciones

Del mismo modo que observar la mejora en la productividad nos permite conocer si estos países están integrando nuevos procesos con mayor contenido I+D en sus propia actividad económica (industria, servicios, etc.), el estudio del contenido foráneo en las exportaciones, -esto es la proporción de propiedad extranjera que interviene en las actividades que dan lugar a unas exportaciones de creciente carácter TIC-, nos permite determinar en qué medida se está llevando a cabo una mejora autóctona del nivel de innovación.

Los valores obtenidos de informes de la OCDE a través de datos compilados por el Banco Mundial que muestra el gráfico 6 ilustran claramente un incremento asombroso en cuanto al contenido extranjero en las exportaciones chinas. Asimismo, resulta sorprendente también que una economía emergente como es Brasil haya reducido desde 1995 (Tabla 6) el papel de empresas origen extranjero en las actividades que dan lugar a productos y servicios exportados.

**Graf. 6 Valor añadido de contenido extranjero (comparativa 1995 vs 2009)**  
% del total de exportaciones (bienes y servicios)



\* Gráfico y tabla extraídos del Informe OCDE, "Science, Technology and Industry Scoreboard 2013"

**Tabla 6. Valor añadido de contenido extranjero**  
% del total de exportaciones (bienes y servicios)

	1995	2009
<b>China</b>	11,9	32,6
<b>Brasil</b>	9,7	9,0

No obstante, cabe entender que la existencia de ratios altos de valor añadido externo en las exportaciones no significa que el *Know How* incorporado en los procesos productivos 'deslocalizados' a estos países por filiales extranjeras no pueda ser en ninguna medida absorbido por el país receptor.

### Cadenas Globales de Producción

No puede obviarse que China sigue manteniendo una significativo grado de especialización en productos de baja intensidad tecnológica, como puedan ser las prendas de ropa (confección); enseres domésticos, juguetes, etc. Sin

embargo su perfil exportador denota una espectacular ventaja comparativa revelada en las exportaciones de productos de alta valor tecnológico, sobre todo a partir de la década pasada, coincidiendo con su entrada en la OMC y por tanto el momento en que el país adopta las reglas del juego del libre mercado. China superó en 2004 a Estados Unidos y se convirtió en el principal exportador de productos TIC<sup>18</sup>. ¿Qué puede explicar que este país, con tasas de productividad que en 2010 aún no significaban más del 17,5 % que el conjunto de países OCDE, pueda haber sobrevenido tan competitivo en este sector productivo?

La respuesta a la pregunta anterior la encontramos en la actual fragmentación de la cadena de valor de los productos a nivel internacional, esto es la existencia de cadenas globales de producción, cuyos primeros estudios son autoría de *Dicken y Henderson* (2003) y que posteriormente, autores ya mencionados como *Helpman* (2006) analizan el fenómeno y su trascendencia en los flujos comerciales, inversores y en la organización multinacional de la producción<sup>19</sup>, a la vez que autores como el también citado *Grossman* (2008) argumenta su influencia en la forma de especialización de los países y en la segmentación del proceso productivo<sup>20</sup>.

La existencia de cadenas globales de producción (GPN, por sus siglas en inglés) puede dar explicación a la especialización productiva de un país en una parte o unas partes de toda la cadena de valor del producto, en lugar de en todo el conjunto. Una hipótesis podría ser que China se esté especializando en la fase final de la cadena de valor, -sea esta el ensamblaje, el montaje y el embalaje-, permitiéndole exportar productos finales (o acabados) de alto valor añadido, pero habiendo contribuido tan solo en la terminación del producto sin incorporar valor tecnológico. Para analizar en qué medida se pueda estar dando el fenómeno, procede estudiar el patrón de importaciones de China. En la medida en que el país importa insumos en forma de partes de alto contenido TIC cobra sentido que el país esté jugando un rol de ensamblador y embalador de productos con alto contenido de I+D<sup>21</sup>.

El gráfico 7 revela efectivamente que aquellos productos con balanza comercial positiva, son manufacturas acabadas intensas en TICs, tales como equipos TIC y sus accesorios, máquinas de procesamiento de datos, lectores ópticos, máquinas y aparatos eléctricos. Contrariamente, aquellos productos con balanza comercial negativa, -esto es donde se concentran las importaciones-, consisten en gran medida en partes, componentes y piezas de alto contenido tecnológico que se interpreta servirán para ser incorporadas en los productos finales. Algunas de estas partidas son: las válvulas y tubos termiónicos, sus partes y sus piezas; los aparatos eléctricos para empalmar y proteger circuitos; o los instrumentos de medición para la verificación, el análisis y el control. Esta última partida, significativa en el montante total de importaciones, enfatiza aún más la hipótesis de que china parece encontrarse en la última fase de la cadena de valor de estos productos altamente tecnológicos. Pues, además de realizar el ensamblaje, montaje y embalaje industrial, también lleva a cabo los procedimientos de testeo y chequeo final del output.

Por su parte el tamaño de la economía doméstica Brasileña y la aún importante dependencia de los RRNN de este país parecen estar hoy entre los motivos que explican su baja participación en las cadenas globales de producción<sup>22</sup>,

---

<sup>18</sup> Ibid 12

<sup>19</sup> Helpman, Elhanan (2006), "*Trade, FDI, and the Organization of Firm*", Journal of Economic Literature,

<sup>20</sup> Grossman, Gene y Rossi-Hansberg, Esteban (2008), "*Trading Tasks: a simple theory of Offshoring*", American Economic Review

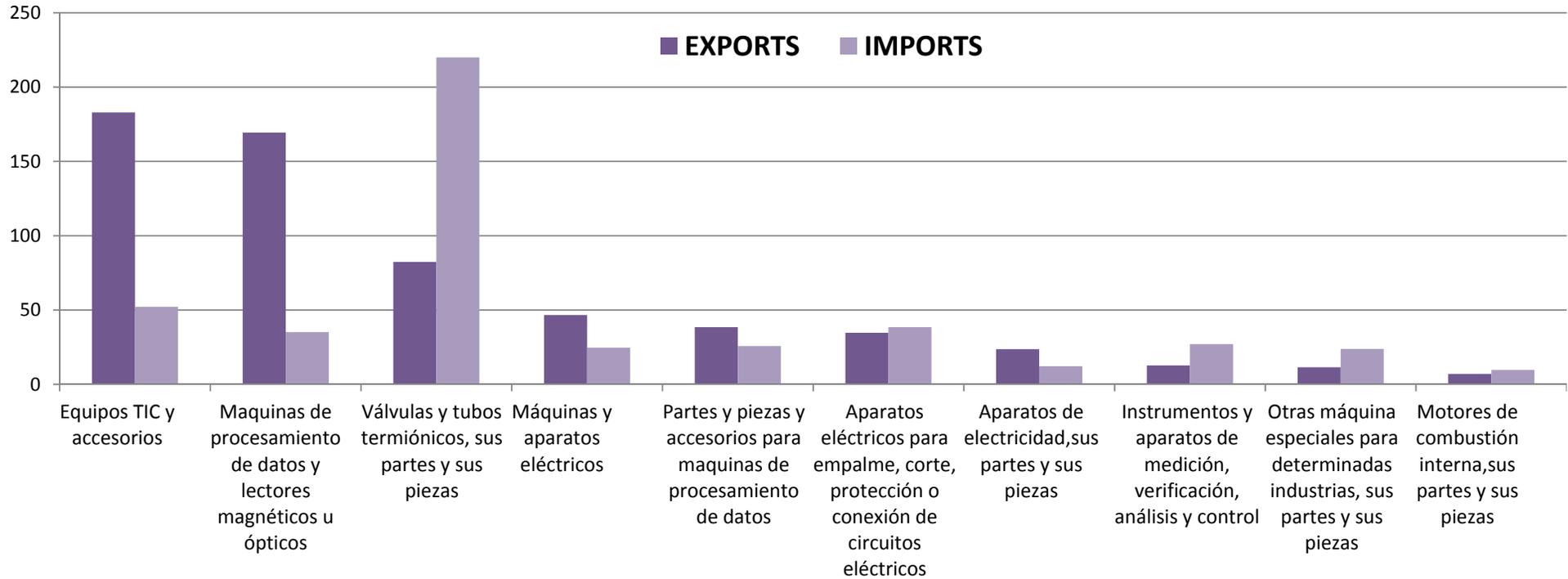
<sup>21</sup> Santabárbara, Daniel (2012), "El aumento de calidad de las exportaciones de China a la Unión Europea. Evidencia, determinantes e implicaciones", Boletín Económico, Banco de España.

Enlace: <http://www.bde.es/ffweb/bde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/12/May/Fich/be1205-art6.pdf>

[Fecha de consulta: 25/06/2013]

<sup>22</sup> Ibid 17

**Graf. 7 Importación de partes y componentes vs Exportación de bienes acabados**  
(Millones de US dólares)

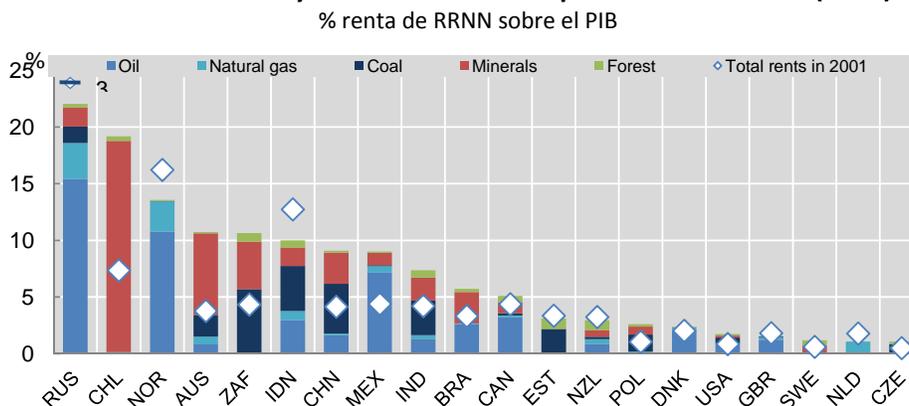


\* Elaboración propia a partir de datos de la consulta "Export products to World, 2012. (Thousands of dollars and percentages)" de la herramienta SIGCI PLUS de CEPAL, con datos procedentes de UN COMTRADE (United Nations Commodity Trade Statistics Database). Se ha seleccionado una canasta de productos en función de su clasificación por intensidad tecnológica (alta tecnología y tecnología media), así por su peso en el total de exportaciones e importaciones chinas.

### 1.1.3 Brasil agrícola y China ensambladora

Si el grado tecnológico revelado por las exportaciones de Brasil y China no se ajusta a sus niveles de productividad, dado que China muestra un auge de exportaciones TIC, al parecer en parte determinado por el papel de empresas externas actuando en el país y, por lo contrario, Brasil ha visto reducido el grado de sofisticación de sus exportaciones ¿qué explica tal divergencia? ¿Es fruto de ventajas/desventajas comparativas o se trata de estrategias intencionadas?

**Graf. 8 Países OCDE y BRICS con fuerte dependencia de RRNN (2011)**



\* Gráfico extraída del Informe "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013" con datos del Banco Mundial

Brasil pertenece al grupo de países más dependientes de los RRNN, apreciable en el gráfico 8. El peso más importante lo tienen los minerales (2,8% PIB), seguido del petróleo (2,6 % PIB)<sup>23</sup>. Si bien son datos significativos, cabe mencionar que en 2010 Brasil se encontraba en la posición 70 en el ranking de la clasificación de países por proporción de las rentas procedentes de los RRNN sobre el total del producto interior bruto (PIB), a 10 puestos por debajo de China<sup>24</sup>.

A la vez, su papel protagonista a nivel mundial como economía exportadora de productos agrícolas se hace patente en su participación activa dentro del Grupo CAIRNS (*Grupo de Países Productores y Exportadores de Productos Agrícolas*). Este grupo, creado en 1986 y que actualmente cuenta con 19 economías que contabilizan en su conjunto más del 25 % de las exportaciones mundiales de RRNN tiene como objetivo ser un colectivo de poder capaz de influir en las reformas del comercio agrícola internacional en favor de una mayor liberalización del mercado; facilitar el acceso a él, y eliminar los subsidios a la exportación aplicados por economías como EEUU o la Unión Europea<sup>25</sup>.

**Tabla 7. Valor del sector agrícola como % del PIB**

(Selección países Carins y China)

	1990	2000	2010	Crecimiento anual
Argentina	8,12	5,34	11,38	1,61
Australia	4,92	3,51	2,28	-3,57
Brasil	8,10	5,60	5,30	-3,06
China	27,12	15,06	10,06	-4,07
Países OCDE	3,22	2,04	1,55	-3,52

\* Datos del banco Mundial

<sup>23</sup> OCDE (2013), "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard "BRAZIL HIGHLIGHTS" 2013". Enlace: <http://www.oecd.org/sti/sti-scoreboard-2013-brazil.pdf> [Fecha de consulta: 25/11/2013]

<sup>24</sup> Banco Mundial. Indicador "Rentas totales de los recursos naturales (% del PIB)"

<sup>25</sup> The Cairns group. Enlace: <http://cairnsgroup.org/Pages/Introduction.aspx> [Fecha de consulta: 01/12/2013]

Si bien se observa un grado de especialización en los RRNN, especialmente en productos agrícolas, puede resultar conveniente un breve análisis sobre las mejoras tecnológicas que el sector haya podido incorporar en favor de un mayor rendimiento y una mejora de la eficiencia. En caso de observarse una significativa mejora de la productividad en esta actividad, sería plausible invalidar el resultado obtenido al examinar la sofisticación de las exportaciones que revelaba un retroceso en el progreso tecnológico del país. A su vez, se daría mayor firmeza al argumento de que Brasil ha decidido adoptar esta estrategia de especialización, más allá de ser esa su única salida para aprovechar su dotación de factores.

**Tabla 8. Valor agregado por trabajador en el sector agricultura**  
(a precios constantes 2005 US dólares)

	1985	1990	1995	2000	2005	2010	% crecimiento anual
Australia	27.937	27.423	26.546	41.675	45.230	47.464	2,14
<b>Brasil</b>	<b>1.556</b>	<b>1.827</b>	<b>2.161</b>	<b>2.641</b>	<b>3.477</b>	<b>4.705</b>	<b>4,52</b>
Canadá	21.839	34.176	39.715	47.449	54.946	59.818	4,11
China	292	321	381	446	541	680	3,44
Nueva Zelanda	19.045	23.120	25.120	28.166	30.756	-	2,02
Países OCDE	8.596	9.791	9.853	13.312	15.684	16.660	2,68

*\*Elaboración propia con datos del Banco Mundial*

Los datos que ofrece el Banco Mundial en cuanto a la productividad del sector no desmienten la hipótesis establecida. Si bien Brasil aún muestra una productividad muy por debajo de la media de los países OCDE y aún más de los países más desarrollados dentro del Grupo CAIRNS, la tabla 8 ilustra como Brasil es el que desde 1985 tiene una ratio de mejora anual más elevada si se tiene en cuenta el valor agregado por trabajador en el sector agrícola. Por tanto, se puede deducir que, efectivamente, Brasil está haciendo un esfuerzo por añadir innovaciones en el sector, apostando por este campo de especialización productiva. Además, esta conclusión es acorde con la actual Estrategia Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (ENCTI por sus siglas en portugués) impulsada por el gobierno para el periodo 2011-2014 que tiene dentro de uno de sus cuatro principales objetivos el apoyo al liderazgo brasileño en la economía del conocimiento relacionado con el medio natural, incluyendo el agro-negocio; la innovación en la agricultura y otras actividades basadas en los RRNN<sup>26</sup>.

## 1.2. CONCLUSIONES DE LA PARTE 1

El estudio sobre qué permite deducir acerca de la intensidad en que Brasil y China están incorporando nueva tecnología en su actividad productiva tan solo profundizando en el rol que juegan en el Comercio Internacional nos lleva a concluir que nos encontramos ante dos modelos de progreso económico distintos. China por su parte está llevando a cabo un crecimiento más cercano al de los países OCDE al evolucionar hacia una mayor presencia de productos TIC en su cartera exportadora. Sin embargo, lejos de haber propiciado en estos años un desarrollo tecnológico autóctono, se ha apoyado en su apertura comercial para asimilar o absorber el *Know How* y la alta tecnología procedente de las economías más avanzadas. Por su parte, Brasil ha optado por hacer de su alta dotación de RRNN el núcleo de su especialización productiva hacia la actividad agroindustrial, acercándose más a un patrón de crecimiento similar al de economías como Canadá o Australia.

De este modo, se puede afirmar que, sea cual sea la estrategia que estas economías han adoptado por ahora, ambas vienen realizando un esfuerzo en materia tecnológica para posicionarse a nivel global.

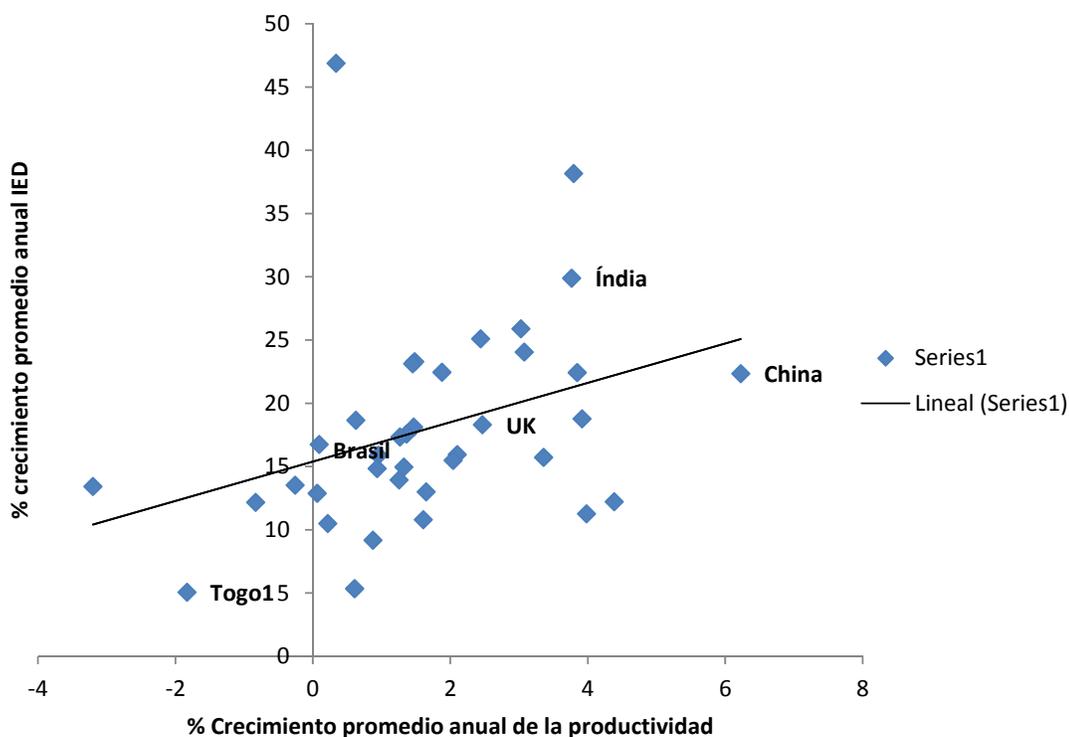
<sup>26</sup> OCDE (2012), "Technological Upgrading in China and India. What Do We Know?". Enlace: <http://www.oecd-ilibrary.org/content/workingpaper/5k9gs212r4tf-en> [Fecha de consulta: 25/09/2013]

## Parte 2. INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA: IMPORTACIÓN DE TECNOLOGÍA

### 2.1. VÍNCULO IED Y CRECIMIENTO

La globalización que conduce a la apertura de las economías, no solo se traduce en una mayor liberalización comercial, sino también en un incremento de la circulación de capitales más allá de las fronteras nacionales dirigiéndose a territorios donde se puedan rentabilizar mejor las inversiones. Existe una extensa literatura respecto el impacto de la Inversión Extranjera Directa (IED) en los países en desarrollo, dado que el libre movimiento de capitales hacia estas economías ofrece el acceso a capitales procedentes de países con tecnologías más avanzadas que, en cuanto deciden invertir en una actividad del país, pueden requerir implementar la misma innovación utilizada en sus lugares de procedencia, dando lugar a un proceso de difusión tecnológica. Es ampliamente aceptado, y los autores *Grossman y Helpman* (1991), como sucediera con los efectos del comercio internacional sobre el progreso tecnológico, han hecho importantes contribuciones para determinar que la IED implica un acceso avanzado a la tecnología extranjera en tanto que estimula la transferencia de tecnología conduciendo al uso de innovación punta procedente de los mercados internacionales con alta I+D asociada<sup>27</sup>. A su vez, la transferencia de innovación reduce los costes de implementar nuevas tecnologías ya que permiten explotarla evitando realizar la inversión en I+D desde el estado inicial previo a la comercialización<sup>28</sup>.

**Graf. 9 Relación Crecimiento IED vs Crecimiento de Productividad entre 1985 y 2008**



\* El factor total de productividad (FTP) se obtiene de ejecutar la consulta "PPP Converted GDP Chain per worker at 2005 constant prices" de Penn World Table Version 7.0 2011 (Center for International Comparisons of Production, Income and Prices, Universidad de Pennsylvania) para una muestra de 37 países escogidos de forma que ilustre datos desconcentrados, se extrae datos de 1985 y 2008

<sup>27</sup> Ibid 20

<sup>28</sup> Galindo, L. M.; Dussel, E.; Loria, E. (2003) "Condiciones y efectos de la inversión extranjera directa y del proceso de integración regional en México durante los años noventa: Una perspectiva microeconómica". Banco Interamericano de Desarrollo. Enlace: <http://www.iadb.org/en/publications/publication-detail,7101.html?id=7311> [Fecha de consulta: 28/11/2013]

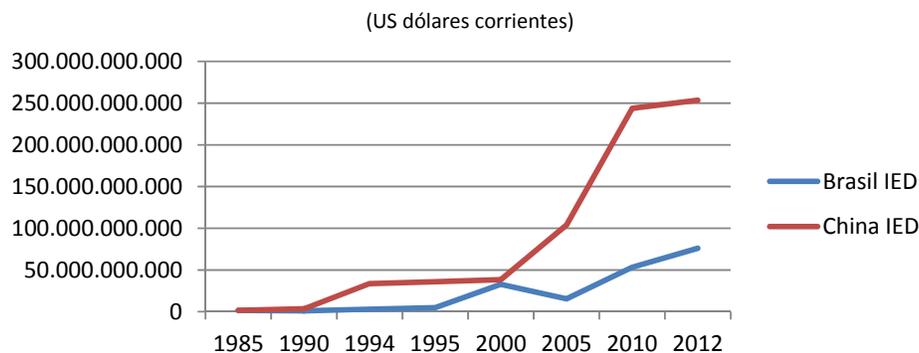
para el cálculo de promedios de crecimiento anual. Los Flujos Netos de Inversión Extranjera Directa (IED) se obtienen de datos del Banco Mundial a partir del que se calcula el crecimiento anual para el periodo establecido.

La introducción de innovaciones tecnológicas en los procesos industriales y comerciales se traduce en incremento de los outputs resultantes por cada unidad de input implementado, o lo que es lo mismo, en una elevación del ratio de eficiencia que es lo que llamamos productividad. Esta relación positiva entre la entrada de IED y la mejora de la productividad del país receptor de la inversión puede apreciarse en la breve comparativa realizada para 37 países entre 1985 y 2008 que muestra el gráfico 9.

## 2.2. FLUJOS DE IED HACIA CHINA Y BRASIL

Tanto China como Brasil han visto intensamente incrementada su recepción de IED (gráfico 10), pues se trata de dos países que desde los 90 están viviendo un proceso de recepción de capital extranjero sorprendente.

**Graf. 10 Flujo neto de Inversión Directa Extranjera (IED) entre 1985 y 2012**



\* Elaboración propia con datos del Banco Mundial

El Informe sobre inversiones mundiales de 2012 publicado por UNCTAD posiciona a China como el segundo mayor receptor de IED después de EEUU. Por su parte Brasil se sitúa en quinta posición.

En términos absolutos resulta asombrosa la velocidad en la que el capital extranjero está entrando en China en relación a cómo lo está haciendo en Brasil. No obstante, la comparativa de este ratio en términos relativos (tabla 9) nos descubre un IED per cápita en Brasil que duplica a la de China, dato que además convierte a este país en el mayor receptor de IED de Latinoamérica a mucha distancia de México, quien es la segunda economía de la región más atractiva para los capitales extranjeros. De todos modos, el análisis de la evolución entre 1985 y 2012 de los flujos de inversión permite revelar que China recibe cada año un 20,47% más de IED, y en menor medida, pero sin dejar de ser un resultado sorprendente, Brasil vive cada año un aumento del 15,83% de la IED entrante.

**Tabla 9. Flujos de IED en términos absolutos y per cápita**

(US dólares corrientes)

País	Valores	1985	2012
Brasil	IED	1.441.000.000	76.110.663.189
	IED / cápita	10,58	383,13
China	IED	1.659.000.000	253.474.944.300
	IED / cápita	1,58	187,66

\* Datos del Banco Mundial

La UNCTAD define el Índice del Potencial receptor de IED tiene en consideración: el mercado (tamaño poblacional, nivel de consumo y potencial crecimiento económico); la disponibilidad de recursos humanos a bajo coste y su cualificación; la presencia de RRNN; y la infraestructura disponible (transporte, telecomunicaciones y energía)<sup>29</sup>.

El progreso de estos países puede deberse tanto al considerable ritmo de expansión que están viviendo estos países (Brasil 3,5% y China 8,2%) como a la dimensión de sus economías que, en la medida que incrementan poder adquisitivo de sus habitantes, se convierten en mercados de más potencia. China es el mercado más grande del mundo con 1.300 millones de consumidores potenciales<sup>30</sup> y, por su parte, Brasil constituye un mercado de casi 200 millones de habitantes<sup>31</sup>. Asimismo, existen otras razones de peso para la atracción de IED como las rentables condiciones de producción que permitan a las economías inversoras obtener una ganancia producto de un entorno político, económico o social (Lall 1978) favorable para la producción. Esto lleva a las deslocalizaciones para acceder a menores costes salariales y/o de infraestructura, que viene a ser el caso de China, -aunque esta situación está cambiando-, así como para acceder a RRNN o insumos a un mejor precio, cual es el caso de Brasil. Otros aspectos favorables de los que los inversores pueden beneficiarse es de una regulación medioambiental más laxa condiciones fiscales más favorables, algo localizable en ambas economías, Brasil y China.

### 2.2.1. Política favorable o adversa a inversiones extranjeras

A la vez, también existen factores que obstaculizan la inversión, como la falta de transparencia, la inseguridad jurídica, la débil regulación en materia de derechos propiedad intelectual o ciertas medidas proteccionistas que estos países puedan aplicar. Para esto, los países inversores reclaman ciertas medidas que disminuyan el riesgo de sus inversiones.

Resulta singular la inexistencia de un tratado internacional que regule las inversiones internacionales, dado los niveles registrados en algunas economías. Si bien ha habido importantes intentos fallidos para reglamentar de forma universal las inversiones extranjeras (Carta de la Habana 1948 que pretendía fortalecer el papel de la soberanía del Estado receptor; Acuerdo Multilateral de Inversiones AMI de la OCDE con carácter fuertemente neoliberal cuyas negociaciones se iniciaron en 1995 y se acabaron abandonando en 1998; o la Declaración de Doha en el marco de la OMC que pretendía incluir "inversiones y comercio" como tema a discutir en la ronda, pero finalmente fue descartado<sup>32</sup>), a día de hoy la regulación se determina fundamentalmente mediante los tratados bilaterales en materia de inversiones (TBI) que se firman país a país. Es práctica habitual que dichos tratados incluyan, como último recurso en caso de conflicto entre país inversor y país receptor, la posibilidad de recurrir al CIADI, Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones, institución del Banco Mundial, creada en 1965, con 158 Estados firmantes (datos de 1 de noviembre de 2013) que ya ha registrado un total de 454 controversias, 179 de las cuales aún se mantienen abiertos (el más antiguo registrado en Abril de 1998)<sup>33</sup>. Incluir una cláusula que prevea la reclamación de incumplimientos ante el CIADI implica una garantía para los países inversores que incentiva el flujo de capitales hacia economías en desarrollo.

---

<sup>29</sup> World Investment Report 2012, "Towards a New Generation of Investment Policies", UNCTAD. Enlace: <http://www.unctad-docs.org/files/UNCTAD-WIR2012-Full-en.pdf> [Fecha de consulta: 05/12/2013]

<sup>30</sup> Banesto, Comercio exterior. Perfiles de países (marco y oportunidades de inversión): China. Enlace: <http://comercioexterior.banesto.es/es/elija-su-mercado-objetivo/perfiles-de-paises/china/inversion-extranjera-directa> [Fecha de consulta: 02/12/2013]

<sup>31</sup> Banesto, Comercio exterior. Perfiles de países (marco y oportunidades de inversión): Brasil. Enlace: <http://comercioexterior.banesto.es/es/elija-su-mercado-objetivo/perfiles-de-paises/brasil/marco-y-oportunidades-de-inversion> [Fecha de consulta: 02/12/2013]

<sup>32</sup> Fernández Pons, X. "Tema 8, Protección Internacional de la Inversiones Extranjeras". Máster MOI, Asignatura de relaciones internacionales.

<sup>33</sup> CIADI, Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones. Enlace: <https://icsid.worldbank.org/ICSID/Index.jsp> [Fecha de consulta: 25/11/2013]

Dicho lo anterior, parece evidente que el análisis del clima (propicio o adverso) que afrontan las inversiones extranjeras al entrar en una economía resulta significativo para entender la predisposición a la recepción de inversiones susceptibles de traducirse en mejoras de su rendimiento en materia tecnológica y, por tanto, en sus niveles de productividad.

A falta de tratados internacionales, una forma de estudiar cuál ha sido la predisposición de Brasil y China a la entrada de capitales puede ser atendiendo a los TBI's que hayan firmado con las economías inversoras en el país. CIADI (ICSID por sus siglas en inglés) cuenta con la mejor base de datos en cuanto este tipo de tratados. De esta manera, podemos comprobar que a la vez que China ya ha firmado 90 TBI's desde el año 1982; Brasil tan solo ha firmado 15, el primero data de 1994<sup>34</sup>, y 7 de estos no han sido ratificados por el congreso<sup>35</sup>. Estas cifras revelan un mayor esfuerzo en el caso de China por atraer capital al entablar de mutuo acuerdo con sus inversores la normativa que regulará las inversiones, mientras que Brasil rehúsa en mayor medida ofrecer garantías a los inversores extranjeros que no les queda otra alternativa que acatar la regulación interna del país sin gozar de las ventajas favorables y sin quedar protegido bajo un marco legal consensuado por inversor y receptor.

Como otros factores a considerar para entender las facilidades que los países ponen a la entrada de capitales, el citado informe de UNCTAD sobre inversiones mundiales publicado en 2012 también valora algunas medidas concretas adoptadas recientemente en relación a la agenda política de IED de Brasil y China. En el caso de Brasil, valora como medida de liberalización la adopción de la ley 12485 (13 de septiembre de 2011) por la que se levanta el tope del 49% de propiedad extranjera en los operadores de cable (comunicaciones). Asimismo, UNCTAD clasifica como ejemplo de medida para la promoción de la IED la nueva guía en materia de inversión extranjera (9 de diciembre de 2011) actualizada por la Comisión Nacional de Reformas y Desarrollo de China que anima la IED para que se dirija a industrias emergentes estratégicas del país vinculadas a la eficiencia energética, medioambiente y alta tecnología, así como otras industrias manufactureras y del sector servicios.

### 2.2.2. Contribución de la IED a la modernización

La UNCTAD define un Índice de Contribución de la IED en las economías receptoras. Esto significa que clasifica 79 países según el impacto que la inversión extranjera procedente de filiales privadas tiene sobre 7 variables: el valor añadido generado, el empleo, los ingresos fiscales, los salarios, las exportaciones, y también la formación de capital humano y el gasto en I+D<sup>36</sup>. Según el índice, cada unidad de inversión extranjera recibida por Brasil y China contribuye en las exportaciones, el empleo, los salarios y la I+D en mayor medida que lo hace de forma promedio para el resto de 77 economías<sup>37</sup>.

Atendiendo al tipo de inversión realizada por el capital extranjero para estudiar de qué forma puede contribuir la IED en la modernización de estas economías encontramos el fenómeno de las inversiones "*greenfield*", que a diferencia de las inversiones mediante fusiones y adquisiciones (M&As por sus siglas en inglés), son una forma de IED donde la empresa multinacional instala una filial en el extranjero desde un estadio cero, esto es mediante la construcción de nuevas instalaciones de operación. El número de inversiones de este tipo que se han llevado a cabo en estos últimos años en Brasil y China quedan aún muy a tras de los que se realizan en las primeras potencias, encabezadas por Estados

---

<sup>34</sup> CIADI, Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones. Base de datos de Tratados Bilaterales de inversión. Enlace: <https://icsid.worldbank.org/ICSID/FrontServlet?requestType=ICSIDPublicationsRH&actionVal=ViewBilateral&reqFrom=Main> [Fecha de consulta: 15/11/2013]

<sup>35</sup> Ibid 29

<sup>36</sup> Ibid 29

<sup>37</sup> Sin embargo, la UNCTAD estima que este impacto de la IED puede deberse, antes que a una política favorable de IED de Brasil y China, a una estrategia de los países inversores que deciden canalizar su capital hacia industrias destinadas a la exportación y de más alta tecnología, -más intensivos en I+D y susceptible de requerir recursos humanos más cualificados y, por tanto, con mayores salarios-.

Unidos. Sin embargo es apreciable en la tabla 10 el ritmo al que ha ido creciendo la tendencia, sobre todo en China, de hospedar este tipo de proyectos. En el caso de Brasil, si bien vivió un momento de crecimiento asombroso hasta 2008, recibió un fuerte impacto negativo producto de la crisis financiera y económica global, de la que parece que se está recuperando lentamente.

**Tabla 10. Número de proyectos de IED "greenfield" por país de destino**

(2005-2011)

País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Brasil	34	40	67	103	63	76	87
China	131	127	223	282	340	357	407
EEUU	2.773	3.163	2.910	3.727	3.122	3.293	3.546

\* Datos extraídos del Informe sobre inversiones mundiales de 2012 publicado por UNCTAD

Este tipo de inversiones, sobre todo en su etapa inicial, trae mayores beneficios para el desarrollo que lo que puedan hacerlo las M&As, las cuales pueden concluir en destrucción laboral fruto de reestructuraciones para generar sinergias entre empresas. Si bien con el tiempo se desvanece la diferencia en que los dos modos de inversión impactan en el empleo y la difusión tecnológica<sup>38</sup>, las inversiones "greenfield", por su profundidad y alcance intrínsecos son susceptibles de generar, inicialmente, una mayor difusión tecnológica, en tanto que se espera que las nuevas industrias no se constituyan en las mismas condiciones del país receptor, sino que incorporen bienes de capital (maquinaria, quipos, etc.) de mayor sofisticación, así como innovación y procesos en la gestión similares a los implementados en su país de origen. En la medida en que estas empresas recluten capital humano autóctono del país anfitrión, se dará lugar a una asimilación de conocimientos. Asimismo, estas nuevas industrias establecidas son susceptibles de generar *spillovers*, esto son externalidades positivas, tanto de efecto vertical (en relación a sus nuevos proveedores y/o clientes nativos del lugar) como horizontal (hacia las firmas de su mismo sector, que en recibir un nuevo competidor más productivo induce a mejorar la eficiencia de las empresas autóctonas, a la vez que otras están condenadas a desaparecer<sup>39</sup>).

### 2.2.3. Destino de la IED por sector de actividad

Otro elemento significativo a analizar que puede sugerir la intensidad de transferencia tecnológica producto de la entrada de capitales, son las actividades o sectores productivos destino de la financiación exterior. Usando como fuente el Servicio de Comercio Exterior de Banesto, se puede apreciar que la inversión extranjera se diversifica mucho más al dirigirse a Brasil que al hacerlo hacia China. Acorde con las ventajas comparativas que hacen atractivas a cada uno de estos países como receptores de inversión, en el caso de Brasil se hace patente que los sectores más receptores de IED son aquellos relacionados con los RRNN o recursos primarios (industria alimentaria, extracción de petróleo y gas. Además, los sectores vinculados a los servicios (comercio, finanzas, seguros, etc.) también cuentan con importantes ratios de capital extranjero, lo que es resultado directo del alza en los niveles de vida de una población tan numerosa. Por otro lado, China contando con la mayor masa laboral a nivel mundial a un coste muy competitivo, concentra los capitales procedentes del exterior en su actividad de fabricación manufacturera. A su vez, como sucede con Brasil, los sectores vinculados a los servicios (inmobiliaria, comercio mayorista y minorista, etc.) también son grandes receptores de IED.

<sup>38</sup> Ibid 28

<sup>39</sup> Ibid 20

Tabla 11. BRASIL 2012

Principales sectores de inversión	%
Comercio	9
Metalurgia	8
Servicios financieros	8
Industria alimentaria	8
Seguros, seguridad social, salud	7
Extracción de petróleo y gas	6
Sector inmobiliario	6
Electricidad y gas	3
Productos químicos	3
Extracción de metales y minerales	2

Tabla 12. CHINA 2012

Principales sectores de inversión	%
<b>Fabricación</b>	<b>43</b>
Inmobiliaria	20
Servicios para empresas y vivienda	6
Comercio mayorista y minorista	5
Transporte, almacenamiento, servicios postales	2

\* Tablas extraídas del Servicio de Comercio Exterior Banesto que registra los perfiles en el ámbito de los negocios para 186 países.

Si bien las actividades vinculadas al sector primario, como también las relacionadas con el sector servicios, pueden incrementar su ratio de eficiencia al incorporar I+D e innovaciones (por ejemplo intensidad en TICs, innovaciones en los procesos de gestión, etc.) es el sector de la industria aquella actividad donde la innovación tecnológica viene mostrando un efecto más exponencial en sus incrementos de productividad<sup>40</sup>. Es por este motivo que podría deducirse una mayor facilidad para concluir el proceso de transferencia tecnológica efecto de la entrada de IED en China que en Brasil.

### 2.3. CONCLUSIONES DE LA PARTE 2

Estudiar la evolución de los flujos de IED captado por estos países en los últimos 30 años permite interpretar que ambas economías cuentan con un mercado interior altamente atractivo que las lleva a la cima de países más receptores de inversión. Sin embargo China parece realizar un mayor esfuerzo por aplicar políticas que le permitan allanar el terreno a los capitales extranjeros y prueba de ello son los numerosos tratado bilaterales de inversión firmados en comparación a los pocos de Brasil. Valga, sin embargo, no dejar de evaluar de asombrosas la cifras Brasileñas de entrada de IED, que le sitúan en primera posición de países latinoamericanos, lejos del segundo en el ranking, aún y su baja predisposición a firmar TBI, no denota otra cosa que la extraordinaria atracción del mercado Brasileño para los capitales extranjeros.

Por otra parte, el país asiático, en coherencia a su estrategia de apertura respecto a capitales internacionales, muestra también una canalización más estratégica y estudiada de estos recursos, en tanto que los ha dirigido hacia aquellas actividades que protagonizan su especialización productiva, lo que le puede llevar a beneficiarse mejor de la IED.

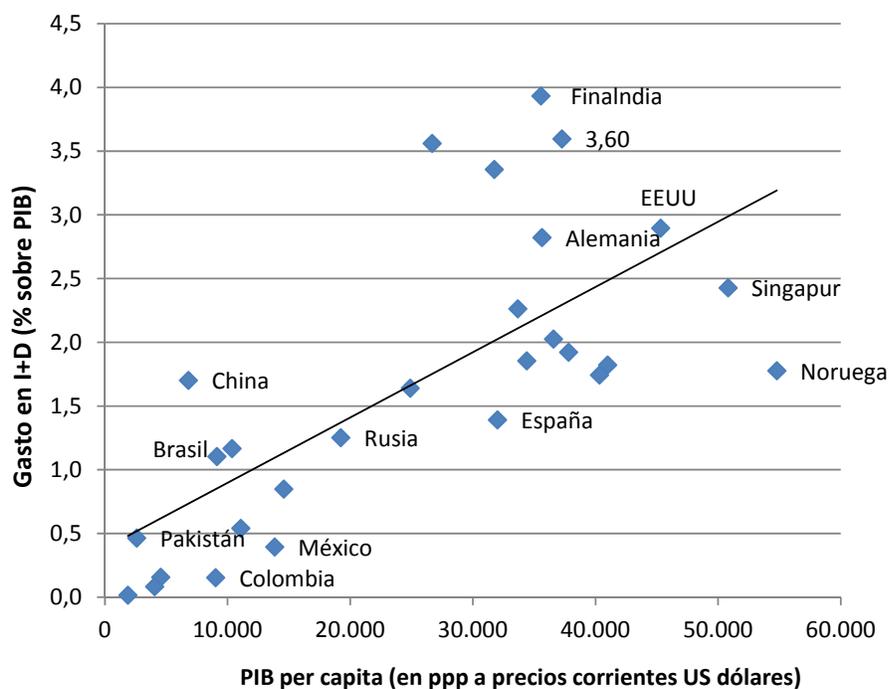
Por último, y sin formar parte de esta investigación, una vez concluidas las dos partes de este trabajo más vinculadas a las interdependencias globales, cabría preguntarse si el "punto de partida", todo y no afectar inicialmente a la asimilación de innovaciones procedentes de la difusión tecnológica, ¿puede a largo plazo condicionar el patrón de desarrollo tecnológico? Brasil y China parten de estadios iniciales totalmente distintos tanto en participación en las redes comerciales y de capitales globales como en su modelo político-económico, siendo China con diferencia la más tardía en entrar en la OMC y en postularse como economía de mercado. Entonces, si bien cabría entender que Brasil contaba con mejores expectativas dadas sus condiciones de partida, ¿por qué hasta ahora China parece estar ganando la partida en cuanto al progreso tecnológico? Quedaría abierta la pregunta para encontrar respuesta en un futuro estudio de investigación.

<sup>40</sup> Capítulo 6, Productividad. Informe Panorámica de la industria 2010 del Instituto Nacional de Estadística. Enlace: [http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INEPublicacion\\_C&cid=1259925129176&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayou&param1=PYSDetalleGratis](http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259925129176&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayou&param1=PYSDetalleGratis) [Fecha de consulta: 05/12/2013]

### Parte 3. ESFUERZOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA: I+D y CAPITAL HUMANO

Como ya hemos comentado en la primera parte de este trabajo, el “modelo de crecimiento endógeno” formula un cambio sustancial respecto a los modelos neoclásicos que consideran el factor “tecnología” como un elemento fuera de control de la política económica implementada por el país, y por tanto, sin coste alguno para la propia economía. Por el contrario, el modelo considera que los niveles de innovación sí son determinados por el desempeño interno del país y que el esfuerzo que se emplee en mejorar los niveles de conocimientos tendrán resultado directo en el nivel tecnológico. En relación a este análisis, el ya citado autor *Romer*, en 1986, realiza una significativa contribución a la teoría mediante su “modelo de nueva tecnología” que determina que el conocimiento, el llamado *Know How*, es capaz de generar externalidades positivas que pueden concluir en una productividad marginal creciente. Tal importancia ofrece el modelo al factor conocimiento que lleva a situar a la inversión en investigación tecnológica como gran y último determinante del crecimiento a largo plazo, cuya relación ilustra el gráfico 11.

**Graf. 11 Relación entre gasto en I+D y PIB per cápita (2009)**



\* Elaboración propia con datos de Gasto Total en I+D sobre PIB y PIB per cápita obtenidos del Banco Mundial para 26 países.

Para realizar esta afirmación, *Romer* se ayuda de la demostración de tres realidades: primero, las *spillover* o externalidades positivas que genera el desarrollo de nueva tecnología por parte de una empresa respecto al resto de tejido industrial, en tanto que una deficiente regulación de derechos de propiedad intelectual puede facilitar que las demás industrias se beneficien de la nueva tecnología a bajo coste (copiada). Segundo, los costes decrecientes en la inversión en tecnología, ya que la inversión inicial es la más significativa a partir de la cual se sientan las bases para el posterior desarrollo de innovación. Y por último, los rendimientos crecientes que la incorporación de innovación genera en la producción en tanto que permite un crecimiento exponencial de los outputs.

Dicho lo anterior, parece esencial la inversión que el propio país realice en I+D para asegurar un crecimiento sostenido de la economía procedente del crecimiento en la productividad que resulte de la integración de conocimientos y nuevos desarrollos tecnológicos. El desempeño que Brasil y China muestran al respecto puede estudiarse desde diferentes vertientes: según los niveles de inversión en I+D tanto públicos como privados; la preponderancia que ambas economías han dado al desarrollo de su educación terciaria a fin de elevar las cualificación de su capital humano; así como los logros alcanzados en materia científica valorables por su rendimiento en patentes y publicaciones científicas. Así, analizaremos las estrategias adoptada por ambas economías. No obstante, antes de entrar al detalle, procede una breve reseña de lo que ambos gobiernos hacen público como su política pública en materia de ciencia y tecnología:

### 3.1. INVERSIÓN EN I+D

#### 3.1.1. Gasto Gubernamental

Una vez finalizado el *Plan de Acción 2007-2010 para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para el Desarrollo Nacional* en Brasil, se ha activado la ya mencionada *Estrategia Nacional en Ciencia, Tecnología e innovación (ENCTI) 2011-2014*, que además de tener como objetivo central el apoyo al liderazgo brasileño en la economía del conocimiento relacionado con el agro-negocio y la innovación en la agricultura, también pretende: limitar el gap tecnológico respecto las economías más desarrolladas; fortalecer la internacionalización de su sistema de investigación nacional; fomentar el desarrollo de su economía verde; y, por último, redirigir las desigualdades sociales y regionales que existen hoy en Brasil. Si bien mantiene sus áreas estratégicas (Biotecnología y nanotecnología; TICs, Salud, Biocombustibles, Energía, RRNN, Cambio Climático, etc.), hace un esfuerzo respecto el anterior plan para mejorar la gestión realizada por las instituciones implicadas en su ejecución, tanto federales como en la coordinación Federaciones-Estado. Está por ver el éxito del nuevo proyecto, considerando que el anterior se propuso alcanzar el gasto total en I+D del 1,5% sobre el PIB en 2010, y a fecha de hoy aún no logra superar el 1,2%, sin minusvalorar la senda de mejora apreciable en los últimos 10 años<sup>41</sup>.

En el caso de China, sus prioridades y líneas de acción se registran en el *Plan a medio-largo plazo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 2006-2020* para transformar al país en una economía conducida por la innovación en el año 2020. China quiere alcanzar el ratio de gasto total en I+D del 2,5%, superando así a la media de países OCDE. A la vez quiere ganar autonomía reduciendo su dependencia de la tecnología foránea para posicionarse entre los 5 países del mundo con mayor rendimiento en publicación de patentes y de artículos científicos. Además, el *Plan Quinquenal vigente para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (2011-2015)* se convierte en esencial para el desarrollo del plan a medio-largo plazo a la vez que enfatiza las tecnologías claves a desarrollar y la emergencia de nuevo tejido industrial en el campo manufacturero, en la Agricultura y las TIC, a la vez que no descuida la Energía, el Medioambiente y la Salud<sup>42</sup>.

De los diversos informes examinados para elaborar esta parte del trabajo se desprende una interesante divergencia en cuanto a la trayectoria experimentada por ambos países: en Brasil se aprecia una mayor solidez en cuanto al acompañamiento de las políticas gubernamentales a la investigación básica, antes que a la I+D aplicada a su tejido industrial y traducida en innovaciones tecnológicas. Tal tendencia parece haber sido advertida por las autoridades brasileñas, quienes recién inician un proceso de reconversión en su reglamentación para invertir la tendencia a fin de facilitar el acceso de innovación en su mercado. De forma contraria, China mediante su inmensa absorción de tecnología

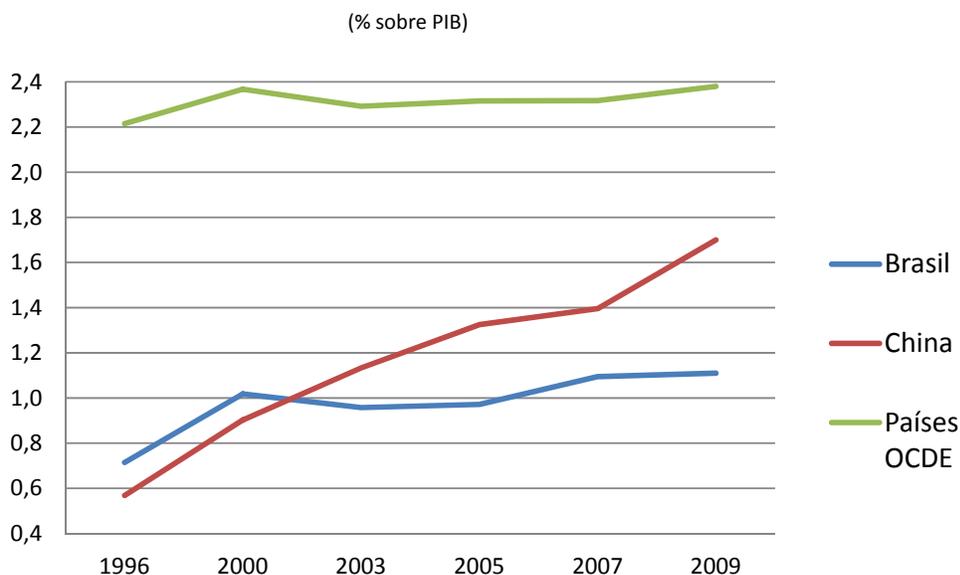
<sup>41</sup> CyT-DES, portal de las políticas científicas, tecnológicas y de innovación de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de CEPAL. Apartado "Info-País: Brasil". Enlace: <http://www.eclac.cl> [Fecha de consulta: 01/12/2013] y OCDE (2012) "*Science and Innovation: Brazil*". Enlace: <http://www.oecd.org/brazil/sti-outlook-2012-brazil.pdf> [Fecha de consulta: 02/11/2013]

<sup>42</sup> CyT-DES, portal de las políticas científicas, tecnológicas y de innovación de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de CEPAL. Apartado "Info-País: China". Enlace: <http://www.eclac.cl> [Fecha de consulta: 01/12/2013] y OCDE (2012) "*Science and Innovation: China*". Enlace: <http://www.oecd.org/china/sti-outlook-2012-china.pdf> [Fecha de consulta: 02/11/2013]

externa en las últimas décadas, parece haber centrado el grueso de sus apoyos a la innovación en el sector empresarial, poniendo más énfasis en la "D" mediante una orientación hacia el desarrollo experimental, que en la "I"<sup>43</sup>. Sin embargo, ahora está alertando su necesidad de incentivar la investigación básica, que viene a ser un indicador de las capacidades de innovación a largo plazo y ofrece una aproximación de la frontera tecnológica del país<sup>44</sup>. Por este motivo quiere redirigir su estrategia de I+D para asegurar su futuro rendimiento en innovación desarrollada de forma autóctona e independiente.

China y Brasil son los dos países BRICS que más invierten en I+D. A pesar de que ambos mejoran este ratio en el tiempo (gráfico 12), una vez más China muestra un crecimiento más acelerado en el gasto total en I+D, que se ha multiplicado por más de dos en una década, llegando en 2008 a superar los datos de algunos países OCDE como España (1,35%) o Italia (1,21%), con un 1,70 % de gasto en I+D en relación al PIB. Por su parte, Brasil no deja de mejorar su esfuerzo en I+D, pero parece haber realizado su salto cualitativo en los 90, para relajarse posteriormente.

**Graf. 12 Gasto Total en I+D entre 1985 y 2010**



\* Datos del Banco Mundial

### 3.1.2. Gasto Empresarial

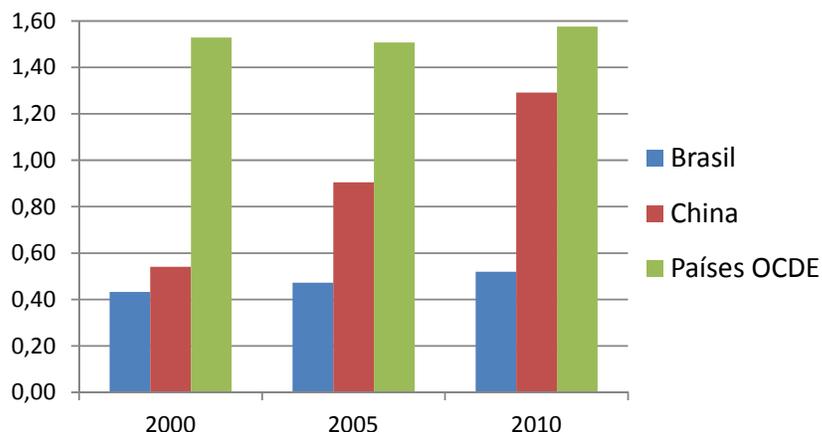
Respecto al gasto en I+D del sector de los negocios, esto es el realizado por empresas públicas y privadas y, por tanto, resultante en innovación próxima al mercado y susceptible de generación de empleo, desde que se registran cifras (año 2000) las compañías chinas muestran una mayor propensión a invertir en innovación que las brasileñas. Además, si bien Brasil ha mantenido entre el año 2000 y 2010 su ratio de gasto empresarial sobre PIB casi invariable, entre el 0,43% y el 0,52%<sup>45</sup>, China ha aumentado la ratio de 0,54% a 1,29% aproximándose al 1,56% de media de los países OCDE (ANEXO 5).

<sup>43</sup> Ibid 13

<sup>44</sup> Ibid 14

<sup>45</sup> No se localiza el Gasto Empresarial en I+D sobre el PIB para Brasil en las fuentes consultadas, pero se localiza el total de % Gasto Total en I+D sobre PIB (Banco Mundial) y el % de Gasto Empresarial sobre el Gasto Total en I+D en la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana RYCIT.

**Graf. 13 Gasto Empresarial en I+D**  
(% sobre PIB)



\*Elaboración propia con datos del Banco Mundial y de en la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana RYCIT.

No se dispone de datos suficientes para dar explicación a esta divergencia en que Brasil muestra una asombrosa baja propensión de sus empresas a innovar mientras que China obtiene un buen resultado en trasladar la I+D al sector empresarial. Sin embargo, cabe puntualizar que la república asiática sigue enfrentándose a limitaciones endógenas fruto de sus antecedentes históricos tales como: una prioridad por la cantidad antes que por la calidad; una disponibilidad excedente de mano de obra barata, pero no cualificada; importante desconocimiento para la gestión de del *Know How*; un modelo de gobernanza lejos de fomentar la aversión al riesgo e innovación de los gestores, etc<sup>46</sup>. Si bien persisten estas debilidades en el entorno industrial chino, es cierto que se vienen poniendo medidas al respecto desde inicios de los 90, resultado de las cuales son las cifras que se vienen observando en todo este trabajo.

### 3.1.3. Incentivos fiscales a la I+D

Como ya expusiera *Romer* en su "modelo de nueva tecnología", el progreso tecnológico que se produce endógenamente en los países es resultado de la creación o adquisición de innovación tecnológica por parte de agentes económicos que buscan maximizar su beneficio. De este modo, se presupone que estos agentes responden de forma positiva a los incentivos fiscales e impositivos que se les pueda ofrecer. Por este motivo la política de incentivos fiscales a la I+D implementada por China y Brasil se considera una variable determinante para entender parte de su avance tecnológico.

Los incentivos fiscales a la inversión en I+D no solo apoyan a las empresas para realizar actividades innovadoras que no podrían realizar sin ayuda, sino que además es un tipo de incentivo que sí obliga a las compañías a realizar un mínimo esfuerzo propio (co-financiación) que las comprometa en mayor medida con la actividad llevada a cabo.

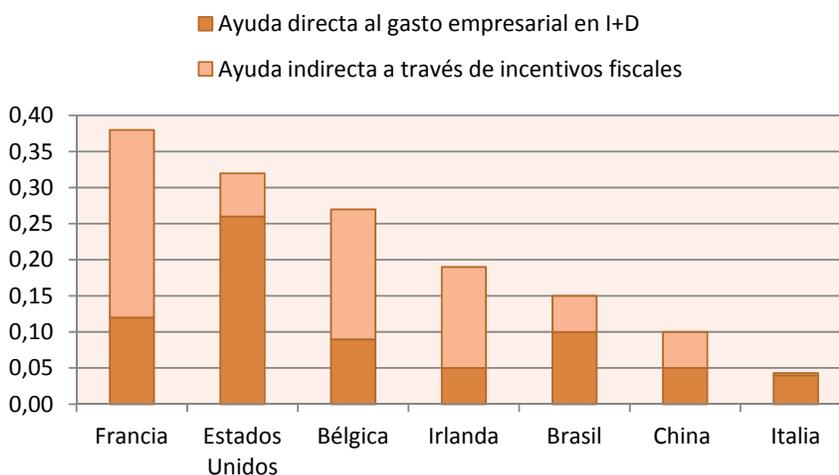
En los últimos años, y más aún con la recesión, ha sido cuestionada la utilidad de estas medidas, -que en 2011 implicaban la tercera parte de la ayuda a la I+D por parte de los países OCDE-, como herramienta para el apoyo de la innovación. Si bien estas medidas se han vuelto populares al ser excepciones a la regulación internacional (OMC, UE; etc.) en tanto que se asemejan a los subsidios para ayudar a la competitividad de las empresas domésticas sin suponer una ayuda directa; también es cierto que se han acabado concentrando en empresas de mayor dimensión gracias a sus altos ratios de inversión en I+D, generando una desventaja competitiva para las empresas más pequeñas, que suelen ser

<sup>46</sup> Ibid 13

las más jóvenes y más creadoras de empleo. De este modo, se acaba desincentivando la propia innovación, pero además, como a menudo las grandes empresas son multinacionales que generan externalidades positivas fuera del país que les ofrece el incentivo fiscal, se reduce el retorno esperado por el gobierno que aplica la medida<sup>47</sup>.

Promoviéndose cambios importantes en el diseño de estas medidas para evitar desequilibrios en las condiciones de competencia, las economías emergentes y ante todo las que ocupan este trabajo, China y Brasil, muestran un alto uso de las mismas, aunque en una proporción menor al que lo hacen algunas de las economías más adelantadas, como ilustra el gráfico 14. Considerando el margen que ocupan en el total del apoyo a la I+D, en Brasil se aprecian más ayudas directas, -subsidios directos o préstamos-, en cambio China muestra una mayor proporción de medidas relacionadas con la tributación.

**Graf. 14 Ayuda directa y mediante incentivos fiscales a la I+D empresarial**  
(% sobre el PIB)



\* Elaboración propia mediante datos del Informe OCDE, *Midiendo los Incentivos Fiscales en I+D de 2013*

El último informe sobre "*Perspectivas de la OCDE para la ciencia, la tecnología y la industria en Brasil (2012)*" exponen una política de innovación que incluye cambios importantes en el marco legal para generar incentivos a la I+D. La ley de Innovación de 2004 ya ofrecía apoyo a las empresas mediante ayudas competitivas, sin embargo, es la Ley de Finanzas de 2005 la que introduce una amplia gama de incentivos fiscales a la innovación. Además, la reglamentación sobre exenciones fiscales fue modificada en 2007 para incluir el uso de Derechos de Propiedad Intelectual. El nuevo Plan 2011-2014 incluye nuevos incentivos fiscales para los inversores.

Por su parte, el informe homólogo de 2012 que elabora la OCDE para China, explica un conjunto de instrumentos políticos para fomentar la incorporación de innovación autóctona en las empresas. Si bien las ayudas directas en materia de I+D al sector privado es limitado, sí existe un nuevo marco fiscal que promueve incentivos a la inversión en innovación tecnológica. De hecho, desde 2010, las empresas han accedido a nuevos incentivos crediticios para su actividad innovadora y su adquisición de equipos de tecnología punta.

<sup>47</sup> OCDE 2013. "*Measuring R&D Tax Incentives*", Directorate for Science, Technology and Industry. Enlace: [www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm](http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm)  
[Fecha de consulta: 01/12/2013]

### 3.2. EDUCACIÓN TERCIARIA

Otro autor, que junto a *Romer* (1986), perfiló el “nuevo modelo del crecimiento” fue *Lucas* (1988), quien introdujo el factor “capital humano” como nuevo input en la función de crecimiento productivo. Este autor no solo evidenció que el “capital humano” es un factor que trasciende de forma directa en la productividad de una economía, sino que demostró que su mejora, -la de los niveles de cualificación-, proceden por una parte de los niveles educativos y, por otra parte, del aprendizaje a través de la práctica (“*Learning by doing*”) que da lugar a una mejora y actualización de conocimientos<sup>48</sup>. El capital humano es fundamental para la conversión de nueva tecnología en innovación<sup>49</sup> y la importancia de incluir esta variable en la función del crecimiento económico radica en su capacidad de explicar las respuestas dispares o divergentes en cuanto a crecimiento que pueden mostrar dos economías expuestas en la misma medida a las externalidades procedentes de la participación en el comercio internacional y en el juego de la globalización.

En el ámbito del capital humano, China está ejecutando su Plan de Medio-Largo plazo para el Desarrollo de Talento en Ciencia y Tecnología 2010-2020, adoptado para promover la movilidad de investigadores y la creación de Centros de I+D nacionales de alto nivel. Además, el gobierno anima a las empresas a contratar doctores para llevar a cabo investigación industrial a la vez que aquellas firmas que invierten en programas educativos reciben un incentivo fiscal<sup>50</sup>.

En el caso de Brasil, también se han hecho esfuerzos por mejorar los niveles de cualificación de su población. Existe cada vez mayor apoyo mediante financiación pública a la educación, tanto básica como profesional, y existen varios programas destinados a las universidades públicas para estimular a los estudiantes en campos como las matemáticas<sup>51</sup>.

De los muchos indicadores que pueden servir para realizar la medición de los niveles de cualificación de la población brasileña y china, este trabajo ha hecho una selección en función de aquellos datos que se encuentran disponibles en las fuentes consultadas. Cabe decir que la mejor fuente al respecto es UNESCO (Organización de NNUU para la Educación, la Ciencia y la Cultura), cuyos datos, también utilizados por el Banco Mundial, han sido claves para completar este estudio, como ya hiciera la base de datos de CEPAL en la primera parte de este informe.

Para aquellos indicadores en que UNESCO no provee datos para el conjunto de miembros OCDE, se comparan los valores de Brasil y China con los de Japón, cuyo PIB/Cápita (2011) es coincidente a la media de la OCDE según el Banco Mundial, motivo por el que se considera el país base para conocer la distancia promedio respecto al conjunto de países más adelantados (han sido consultados los valores del resto de países OCDE para validar la selección).

**Tabla 15. Población mayor de 25 años con la educación universitaria acabada**  
(% sobre el total de población)

País	2010
Brasil	11,3
China	3,6
Japón	29,9

\* Datos de UNESCO, Organización de las NNUU para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Observando las cifras de la tabla 14, queda confirmado el alto retraso que Brasil y China llevan en materia de educación respecto a las primeras economías. A nivel universitario, Brasil parece haber iniciado antes el proceso de mejora, encontrándose cerca del 40% respecto a los países OCDE en número de titulados superiores. Por su parte, China es

<sup>48</sup> LUCAS, R.E. (1988) “On the Mechanics of Economic Development”. University of Chicago, Chicago, 1L 60637, USA. Enlace: <http://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillon-thibault/lucasmechanicseconomicgrowth.pdf> [Fecha de consulta: 20/11/2013]

<sup>49</sup> Ibid 20

<sup>50</sup> Ibid 32

<sup>51</sup> Ibid 31

quien tiene más camino por recorrer, con unos niveles de titulados universitarios apenas superando el 12% de aquellos de los países más adelantados, cifra que resulta baja incluso para los países en desarrollo. Sin embargo, cabe advertir otra vez al ritmo de crecimiento. En este caso, al ratio de matriculados en nivel educativo terciario (tabla 15). Si bien estos/as estudiantes/as podrían no terminar sus estudios y no forman parte hoy de la masa laboral de sus países, sí se puede observar el esfuerzo que ambas economías vienen realizando en esta área social. De nuevo, China está llevando a cabo un avance más acelerado que hace plausible una posible convergencia a largo plazo con los países de la OCDE.

**Tabla 15. Porcentaje de estudiantes matriculados en el nivel universitario**

(Del total de la población, independientemente de su edad)

País	1986	1990	2000	2005	2010	Crecimiento anual
Brasil	10,40	10,83	16,09	25,63	-	<b>4,86</b>
China	3,16	3,04	7,95	19,41	25,95	<b>9,17</b>
Países OECD	34,06	38,45	50,77	60,03	68,13	<b>2,93</b>

\* Datos del Banco Mundial

Además, datos recogidos por la OCDE procedentes del *Anuario Estadístico* que publica cada año la Oficina Nacional de Estadística de China (acceso privado mediante pago) revelan que:

- Los estudiantes licenciados y de postgrado chinos han aumentado un 30% desde 1999.
- En China, el total de estudiantes graduados a todos los niveles (secundaria, universidad, máster y doctorado) se ha cuadruplicado en los últimos 6 años.

Del mismo *Anuario Estadístico de China*, contamos con datos que favorecen también la predicción de un progreso más bien acelerado que lento de China. Pero ante todo, un progreso acorde a la estrategia de especialización industrial y tecnológica anunciada por las autoridades del país. Tal es el caso del número de universitarios con titulación en ciencias y ingenierías: la cifra se eleva al 41% de graduados, lo que significa el doble de proporción que tiene el país que encabeza la OCDE en este ratio y determina un posible futuro liderazgo de China en los campos científicos más técnicos, sobre todo en el campo de las TIC.

Por otra parte, conviene estudiar también el nivel de excelencia de las universidades brasileñas y chinas. A pesar de que la existencia de universidades dentro de los TOP100, TOP300 y TOP500 de mejores universidades del mundo no es siempre señal de un alza en el nivel general educativo si se tiene en cuenta la desigualdad social fruto del elitismo generado por la universidades privadas (que suelen estar a la cabeza de estos rankings), este trabajo sí las tiene en consideración dado con cómo se anuncia en la introducción, no se ocupa de los desequilibrios internos. De este modo, es relevante el hecho de que China se encuentra en la segunda posición con 42 universidades dentro del ranking de TOP 500 2013 elaborado por el *Center for World-Class Universities* de la Universidad Jiao Tong de Shanghai. Brasil también puntúa bien al contar con 6 universidades en el ranking por encima de varios países OCDE. Sin embargo, estos valores pierden peso si se considera en términos relativos dada cuenta de los volúmenes de población.

**Tabla 16. Ranking académico de universidades 2013**

(TOP 100, 300 y 500 del Ranking de Shanghai)

	Country	Top100	Top300	Top500
1	United States	52	108	149
2	<b>China</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>42</b>
3	Germany	4	23	38
4	United Kingdom	9	29	37

5	Canada	4	16	23
6	France	4	16	20
7	Japan	3	10	20
8	Australia	5	9	19
9	Italy	0	9	19
10	Netherlands	3	10	12
11	Sweden	3	8	11
12	South Korea	0	4	11
13	Spain	0	4	10
14	Switzerland	4	7	7
15	Israel	3	4	7
16	Belgium	1	6	7
17	Austria	0	3	7
<b>18</b>	<b>Brazil</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
19	Finland	1	1	5
20	New Zealand	0	2	5

\* Datos extraídos del Rankin Académico de Universidades del Mundo (ARWU) elaborado por el Center for World-Class Universities at Shanghai Jiao Tong University.

### 3.3. LOGROS CIENTÍFICOS

Entre los indicadores internacionales más implementados para evaluar el progreso tecnológico están los que se asocian con los logros científicos, estos son los derechos de propiedad intelectual e industrial (patentes) registradas tanto dentro como fuera del país y el volumen de publicaciones científicas que surgen de los investigadores tanto universitarios como profesionales y que permite certificar la autoría de innovaciones tecnológicas en los diversos campos de especialización. A su vez, estos logros no son posibles sin una masa investigadora capaz de generar producción científica.

#### 3.3.1. Científicos

En relación al número de investigadores y trabajadores dedicados a la I+D, los datos son aún menos favorables que en el caso del nivel educativo universitario. Una vez más, Brasil muestra peor rendimiento en este aspecto, mostrando menor esfuerzo en mejorar la cualificación de sus recursos humanos a favor de un avance tecnológico, atendiendo a que en el ámbito de la investigación básica (tabla 17) ha habido una mejor evolución que si se añade el personal en I+D del ámbito profesional (tabla 18).

**Tabla 17. Número de investigadores por cada 1000 trabajadores**

(Trabajadores contabilizados como equivalentes a tiempo completo)

Country	2001	2005	2010
<b>Brasil</b>	<b>0,92</b>	<b>1,16</b>	<b>1,36</b>
<b>China</b>	<b>1,00</b>	<b>1,42</b>	<b>1,47</b>
Japón	9,76	10,28	9,85
Italia	2,84	3,34	4,12
México	0,56	0,97	0,89
Noruega	8,26	8,74	10,12
Portugal	3,31	3,83	8,30
Finlandia	14,01	14,99	15,35

\* Datos de UNESCO

**Tabla 18. Personal dedicado a la I+D cada 1000 trabajadores**

(Trabajadores contabilizados como equivalentes a tiempo completo)

	2000	2005	2010
Brasil	0,76	1,05	1,37
China	0,73	1,05	1,91
Japón	7,07	7,02	6,89
Finlandia	10,16	10,95	10,42

\* Elaboración a partir de datos de UNESCO para el número total de personas dedicadas a la I+D y del Banco mundial para el total de población.

Todo y que en términos absolutos China cuenta con la segunda mayor reserva de capital humano cualificado en ciencia y tecnología después de EEUU, habiendo superado a Japón el año 2000<sup>52</sup>, las cifras siguen evidenciando un nivel muy bajo de investigadores por cada 1000 personas empleadas, sin llegar al 10% de Finlandia, país que mejor rinde. Además, a diferencia de lo que sucede con los indicadores de educación, el progreso que se aprecia en este caso es muy limitado.

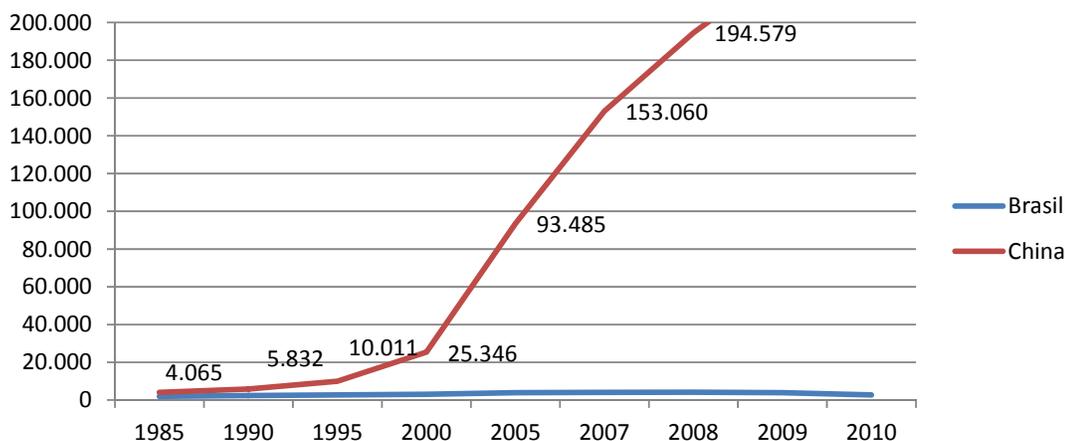
### 3.3.2. Patentes

Dada la dificultad para las empresas innovadoras en hacerse con la propiedad exclusiva de la innovación que generan, lo que conduce a externalidades positivas en otras firmas menos innovadoras que pueden aprovecharse de una tecnología externa, disminuye la capacidad del *Know How* para convertirse en una ventaja comparativa de quien realiza la inversión y el esfuerzo de innovación. Es ésta una de las causas por las que a menudo queda limitado el nivel de innovación que sería óptimo<sup>53</sup>. En tanto que, por lo general, una patente provee protección a la invención durante 20 años, una mayor regulación de los derechos de propiedad intelectual que incentiven el registro de conocimientos para su protección puede generar confianza a las industrias autóctonas que generan innovación y a las industrias extranjeras que puedan querer implementar su tecnología punta con la seguridad de no ver vulnerados sus derechos y la protección de su *Know How*.

La propiedad intelectual incluye patentes, marcas comerciales, copyright, diseños industriales e indicaciones geográficas entre otros. Sin embargo, realizamos el análisis comparativo a partir del registro de patentes, por ser el más disponible en las fuentes consultadas.

**Graf. 15 Evolución número de solicitud de patentes**

(Solicitadas por residentes entre 1985 y 2010)



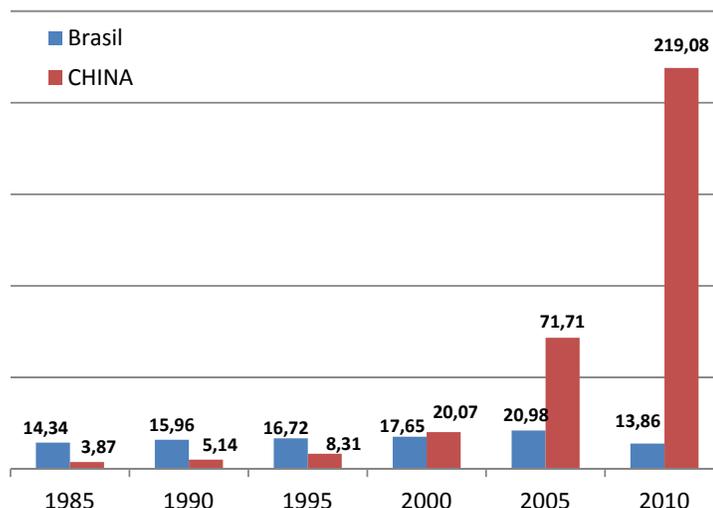
\* Elaboración propia mediante datos del Banco Mundial

<sup>52</sup> Ibid 20

<sup>53</sup> Ibid 35

**Graf. 16 Solicitudes de patentes por millón de habitantes**

(Solicitadas por residentes entre 1985 y 2010)



\* Elaboración propia mediante datos del Banco Mundial

La comparación atendiendo exclusivamente al número de patentes solicitadas en China y Brasil para el periodo 1985 - 2010 (gráficos 15 y 16) nos permite hacer una valoración del ritmo de crecimiento que se está produciendo. Nuevamente China puntúa mejor habiendo multiplicado por más de 72 el número de patentes solicitadas a nivel nacional como internacional en estos 25 años, mientras que Brasil solo lo ha hecho por 1,4 con incluso un retroceso desde 2008., entendiendo que hay invenciones que han dejado de estar protegidas a la vez que no se han solicitado nuevas.

La OMPI (WIPO por sus siglas en inglés) es el foro mundial para los servicios de propiedad intelectual, la política, la información y la cooperación. El PCT (Patent Cooperation Treaty) es el Tratado de Cooperación Internacional en materia de Patentes que ayuda a los inventores a proteger su innovación a través de patente a nivel internacional, esto es frente a 148 países que son aquellos firmantes del tratado. A pesar de que Brasil entró a ser miembro de este acuerdo en abril de 1978 y China solo lo es desde enero de 1994, el segundo país ha incrementado en mayor medida su número de solicitudes de patentes internacionales (PCT). Concretamente, China entre 2000 y 2011 pasó de solicitar 780 a solicitar 16.402 patentes internacionales. A mucha distancia, Brasil pasó de 178 solicitudes en el año 2000 a 564 solicitudes en 2011. Estos valores nos permiten estimar el alcance que pueda tener las innovaciones surgidas en estos países, en tanto que el interés por una protección internacional denota un posible interés de implementación de la tecnología a nivel exterior. De este modo, es relevante considerar las 49.092 patentes con las que contaba EEUU en 2011, el país líder en patentes tanto nacionales, como internacionales.

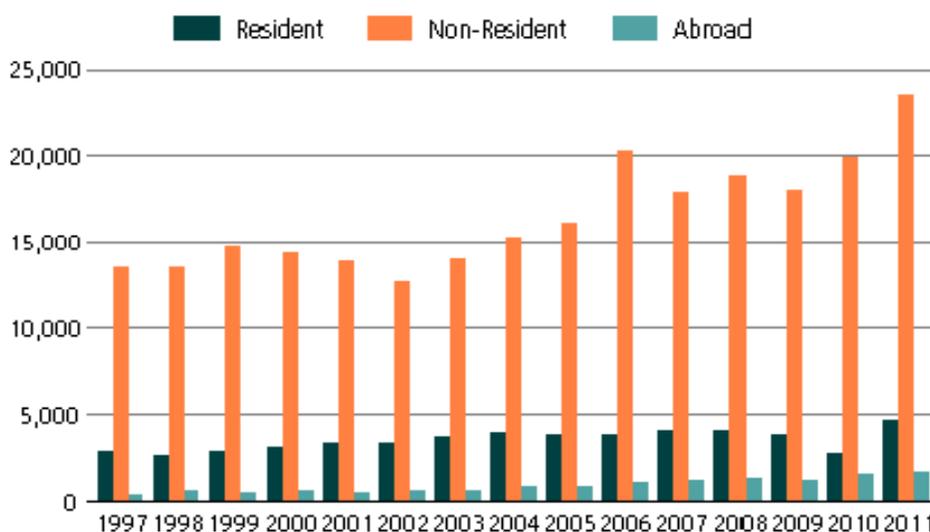
Además, China se convirtió en 2010 en el país número uno en el ranking de patentes solicitadas por residentes del país, en el número 2 en el ranking de patentes solicitadas por no residentes y en el número 11 en el ranking de países con patentes registradas en el extranjero. Por el contrario, Brasil se encuentra en la posición 17ª (solicitadas por residentes), 8ª (solicitadas por no residentes) y 26ª (solicitudes en el extranjero)<sup>54</sup>.

Adicional a la sorprendente primacía de China en el campo de las patentes, hay dos datos relevantes que también revelan una mayor estrategia en materia tecnológica por parte de este país:

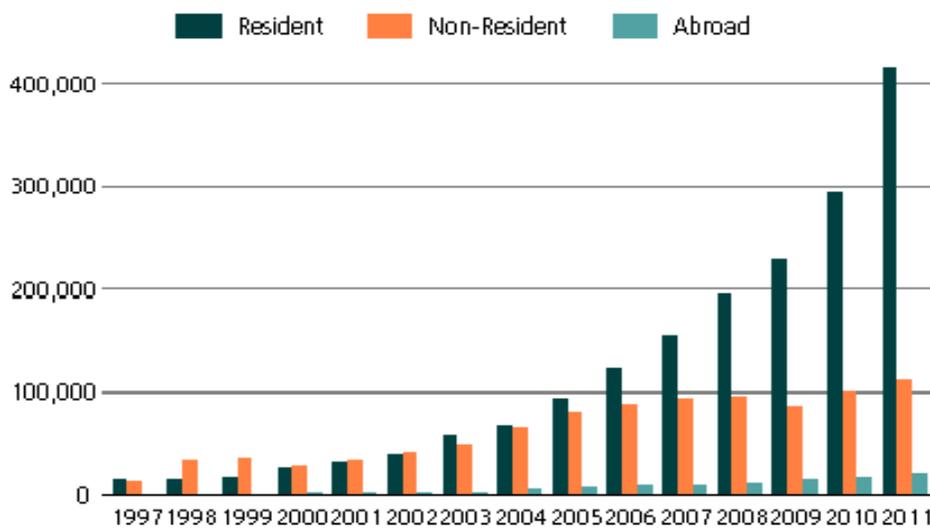
<sup>54</sup> World Intellectual Property Indicators. Enlace: <http://www.wipo.int/portal/en/> [Fecha de consulta: 01/12/2013]

Por una parte, se observa en Brasil un predominio mucho mayor de solicitudes de patentes realizadas por no residentes en comparación a aquellas realizadas por investigadores y empresas nacionales. Esta proporción se mantiene en el tiempo e incluso se amplía la diferencia llegando en 2011 a ser las solicitudes de no residentes cinco veces más numerosas que las nacionales (gráfico 17). Por el contrario, China ha vivido una total conversión desde finales de los noventa a esta parte, de manera que si bien en 1998 las solicitudes pedidas por extranjeros casi triplicaban a las nacionales, en 2011 estas últimas ya eran casi 4 veces más numerosas que las extranjeras (gráfico 18).

**Graf. 17 Evolución solicitud patentes en Brasil**



**Graf. 18 Evolución solicitud patentes en China**



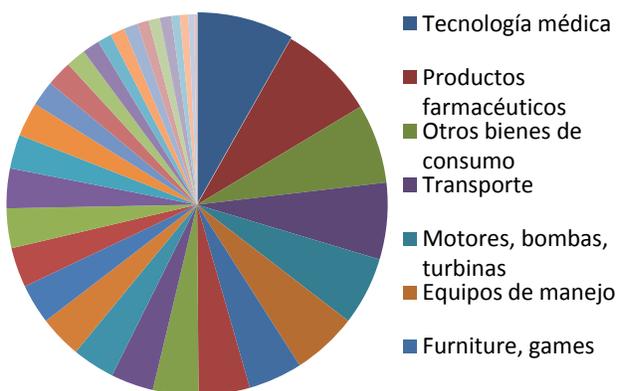
\* Gráficos extraídos de la base de datos estadísticos de WIPO, World Intellectual Property Organization.

En segundo lugar, observar en qué campo se solicitan más patentes, nos permite apreciar que Brasil, todo y que cuenta con un leve predominio de la tecnología médica y los productos, no deja identificar un campo de especialización concreto (gráfico 19); en cambio China, como ya revelaran los datos en relación a la educación terciaria, sí ha apostado

claramente por las TIC, dónde se incluyen las telecomunicaciones, las tecnologías informáticas y la comunicación digital, donde casi se duplica el número de patentes estadounidenses (gráfico 20).

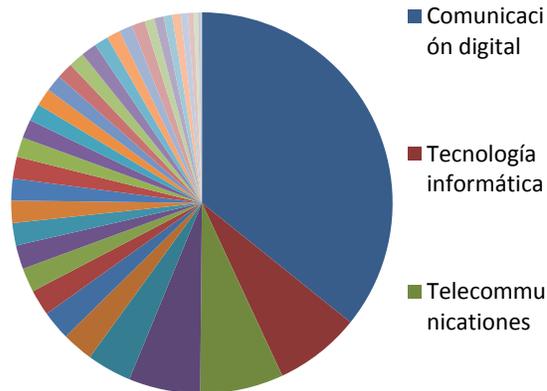
**Graf. 19 Solicitud de patentes en**

**Brasil 2011**



**Graf. 20 Solicitud de patentes en**

**China 2011**



\* Elaboración propia a partir de información extraída base de datos estadísticos de WIPO, World Intellectual Property Organization

### 3.3.3. Publicaciones

Las publicaciones o artículos científicos son considerados un output más de la I+D generada por una país. A menudo son utilizados como indicador para medir la capacidad de investigación científica básica, en tanto que es la forma más directa de proteger la autoría de un descubrimiento o una invención cuando este aún no ha sido implementado en el plano industrial. El indicador sobre artículos en revistas científicas y técnicas que se analiza es el que recoge el Banco Mundial y considera los siguientes campos científicos: física, biología, química, matemáticas, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología, y ciencias de la tierra y del espacio.

Ambas economías Brasil y China se encuentran dentro del TOP 15 (Agosto de 2011) de países con mayor producción científica<sup>55</sup>. China vuelve a aparecer con el crecimiento más acelerado en este indicador, aunque puede observarse como aún se mantiene bien atrás de EEUU, el país más activo en publicaciones científicas. Si bien, el incremento de publicaciones no es tan espectacular como el de patentes, que entre 1985 y 2010 mostraban un aumento del 18,6% anual, este output científico sí ha crecido en mayor proporción que lo ha hecho la inversión en I+D entre 1996 y 2009, convirtiéndose China desde 2007, cuando superó a Japón, en el segundo país en mayor intensidad de publicaciones. Asimismo, Brasil, a pesar de quedar por detrás de los BRICS India y Rusia, también muestra un importante rendimiento y mejora en su número de publicaciones, incrementando anualmente la cantidad de artículos en casi un 10%.

<sup>55</sup> "Top 20 countries in all fields, 2011-August 31, 2011" Science Watch, de Thoomson Reuters. Enlace: <http://archive.sciencewatch.com/dr/cou/2011/11decALL/> [Fecha de consulta: 12/12/2013]

**Tabla 19. Número de publicaciones científico-técnicas**

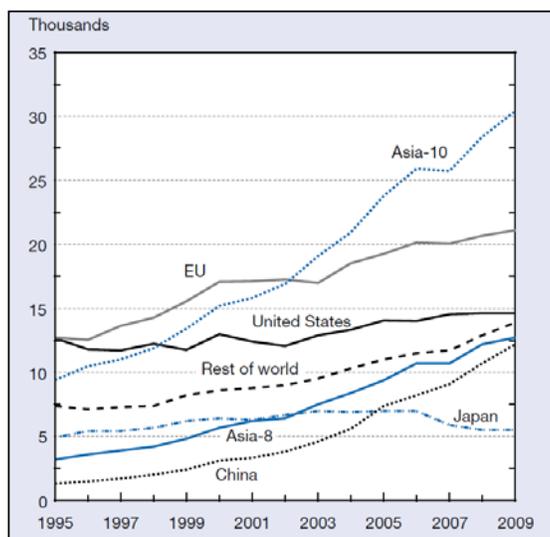
País	1985	1990	1995	2000	2005	2008	Crecimiento anual
Brasil	1.465	2.374	3.436	6.407	9.897	12.909	9,92 %
China	1.943	6.285	9.061	18.479	41.604	65.301	16,51 %
EEUU	137.771	191.559	193.337	192.743	205.565	212.883	1,91 %

\* Datos del Banco Mundial correspondiente a artículos de revistas científicas y técnicas (nº de artículos científicos y de ingeniería de los campos de la física, biología, química, matemáticas, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología, y ciencias de la tierra y del espacio).

A este análisis cabe descubrir aquellos campos en que se realiza más producción científica como indicador de cual será o ya es hoy el potencial de innovación en un futuro próximo, en tanto que el primer estadio de innovación ya se ha realizado. Para obtener esta información, recurrimos al Informe de Indicadores de Ciencia e Ingeniería 2012 de la Fundación Nacional de Ciencias Norteamericana (NSF)<sup>56</sup>. Este informe explica que a nivel mundial el número de artículos en el campo de la ingeniería ha crecido de forma más intensa que al considerarse el total de producción científica. Sin embargo, este aumento es mérito ante todo de China, ya que el país ha mostrado entre 1995 y 2009 un crecimiento del 16%, mientras Europa ha crecido solo sobre el 4% y, aún de forma más lenta lo han hecho EEUU y Japón sin llegar al 2% de crecimiento anual. De este modo, se ha invertido el lugar que estas economías ocupaban en el total de publicaciones de artículos de ingeniería, habiendo pasado EEUU de publicar el 25% del total de artículos a publicar solo el 13%, Japón del 10% al 5% y China del 9% a situarse en primer lugar con el 23% de publicaciones.

**Graf. 21 Artículos científicos en el campo de la ingeniería**

(Por región, entre 1995 y 2009)



\* Gráfico extraído del Informe de Indicadores de Ciencia e Ingeniería 2012 de la Fundación Nacional de Ciencias Norteamericana (NSF) realizado con datos de los índices de Citación de ciencia y Ciencias Sociales de la consultoría Thomson-Reuters.

Por su parte Brasil, según el Informe Mundial de Investigación que elabora la consultoría Thomson Reuters para este país (2009) sobre investigación y colaboraciones en el campo científico revelan una clara tendencia hacia las ciencias de

<sup>56</sup> "Science and Engineering Indicators 2012" de la Fundación Nacional de Ciencias Norteamericana (NSF). Enlace: <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/pdf/overview.pdf> [Fecha de consulta: 05/12/2013]

la vida, con especial énfasis en los RRNN, clasificándolo como una economía del “conocimiento natural”<sup>57</sup>. Esto se debe a que la proporción que ocupan las publicaciones Brasileñas en este campo respecto al total de publicaciones mundiales en el mismo campo es más alta que para otras áreas científicas. No obstante, al atender al número absoluto de publicaciones en Brasil, el campo de la física y la bioquímica tienen igual o más peso en el total de publicaciones brasileñas que las ciencias de la vida (RRNN), lo que denota cierto grado de diversificación científica.

Por último, cabe un breve apunte a las colaboraciones internacionales que ambos países están llevando a cabo en materia de producción científica dado que la coautoría internacional es un fenómeno en auge acorde con el proceso de globalización. Si bien en 1988 el número de publicaciones que incorporaban autores de distintas nacionalidades era apenas del 8%, en 2009 este ratio había crecido hasta el 23%<sup>58</sup>.

El mismo Informe Mundial de Investigación (2009) que elabora la consultoría Thomson para Brasil, se edita para China. Aunque estos informes revelan un mayor índice de publicaciones con coautoría internacional para Brasil (34,1%) que para China (25,7%)<sup>59</sup>, ambos ratios son considerables y denotan una importante actividad colaborativa, que resulta en los dos casos más intensa para con EEUU, Alemania y UK (además de Japón para China). Sin embargo, China vive una casuística distintiva ya que, a diferencia del resto de economías, en 1990 ya contaba con un ratio de colaboraciones del 20-30% y ha sido recientemente que ha dejado de aumentar como lo vienen haciendo la UE, EEUU o Japón<sup>60</sup>. Esta tendencia parece acorde con el interés del país por un desarrollo más autónomo de manera que le permita proteger sus descubrimientos e invenciones para ser más competitivos respecto al resto de primeras potencias tecnológicas.

### 3.4 CONCLUSIONES DE LA PARTE 3

Los datos examinados en este apartado son contundentes en confirmar, una vez más, el esfuerzo que Brasil y China vienen realizando por mejorar su desempeño tecnológico mediante el esfuerzo en recursos destinados a la I+D aplicada a la actividad productiva, así como por la vertiente de la educación y los logros científicos. Otra vez más, China parece tener más interiorizada la preponderancia del progreso tecnológico como motor de crecimiento.

Por la parte de la inversión en I+D, tanto Brasil como China han seguido una evolución de progreso similar, con cierta tendencia de China a concentrar sus recursos en la actividad empresarial. Sin embargo, ambas economías han desarrollado una política sólida de I+D y, aún más significativo, acorde a sus estrategias de crecimiento: más orientada al agro-negocio en el caso de Brasil y al sector manufacturero y TIC en el caso de China.

En lo que se refiere a los niveles educativos, si bien China sigue mucho más a la cola que Brasil respecto a las economías OCDE, es imprescindible atender al punto de partida del país asiático, dado que al observar los ratios de crecimiento al que evolucionan los indicadores, todo parece indicar que China está más empeñada que el resto de países en mejorar la cualificación de su población.

Por último, en los que respecta a los logros científicos, otra vez más sobresalen los datos de China, con mayor estrategia de especialización enfocando su desarrollo de patentes e investigación hacia campos más técnicos. Si bien es cierto Brasil puede estar queriendo convertirse una economía del “conocimiento natural”, es China la que en mucha mayor medida quiere convertirse en una economía del “conocimiento TIC y Digital”.

---

<sup>57</sup> ADAMS, J., KING, Ch. Research Report, Brazil. “Research and collaboration in the new geography of science”. Enlace: [researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/GRR-Brazil-Jun09.pdf](http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/GRR-Brazil-Jun09.pdf) [Fecha de consulta: 12/12/2013]

<sup>58</sup> Ibid 54

<sup>59</sup> ADAMS, J., KING, Ch., MA, N. Research Report, China. “Research and collaboration in the new geography of science”. Enlace: [researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/grr-china-nov09.pdf](http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/grr-china-nov09.pdf) [Fecha de consulta: 12/12/2013]

<sup>60</sup> Ibid 54

## CONCLUSIONES

### Alternativas de crecimiento

Después de profundizar en tres vertientes socioeconómicas relevantes para determinar el desempeño tecnológico de una economía como son: en el grado tecnológico revelado por el comercio exterior, la IED recibida y los esfuerzos en ciencia y tecnología realizados por Brasil y China; se extraen dos conclusiones principales. Primero, nos encontramos ante dos modelos de desarrollo y crecimiento claramente dispares. Y segundo, China gana de lejos la carrera en las tres comparativas.

China ha llevado a cabo una estrategia similar al de aquellas economías emergentes del sudeste asiático, que han crecido haciendo un enorme esfuerzo de aprendizaje por imitación tecnológica de diseños y bienes de capital innovadores importados desde aquellas economías que, a diferencia de las primeras, realizaron el salto tecnológico de forma autóctona y desarrollando una tecnología propia. Si bien este trabajo no ha tratado los antecedentes políticos de ambas economías, cabe mencionar que China cuenta con legado de economía planificada caracterizada por un acceso nulo a las redes globales de distribución y un sistema financiero deficiente, lo que le lleva a finales de los 70 a hacer de su apertura el factor clave para alcanzar el desarrollo. Abrir su economía debía permitirle compensar su déficit de *Know How* mediante el comercio internacional, la entrada de capitales extranjeros y su participación en las cadenas globales de producción. Pues bien, el análisis cuantitativo de este trabajo corrobora que los tres retos han sido alcanzados con éxito.

Asimismo, los resultados obtenidos son muy contundentes en la orientación de especialización que China está llevando a cabo, pues tanto su comercio exterior, como la orientación sectorial de la IED recibida y la evolución de sus logros científico-técnicos de los últimos años revelan un interés por ser líder mundial en el campo de las Tecnologías Digitales, de la Información y la Comunicación. Esta relación positiva entre crecimiento económico y especialización en sectores productivos intensivos en tecnología punta viene a ser un patrón de desarrollo muy acorde experimentado por la mayoría de economías avanzadas (OCDE), como EEUU, Japón o Europa.

Muy diferente de la estrategia de crecimiento china, Brasil ha optado por una fuerte dependencia de los RRNN, -los cuales posee en abundancia-. Los datos analizados acerca de las mejoras en los niveles de productividad del sector agrícola, así como el papel que da el gobierno brasileño al sector agrícola dentro de sus planes de promoción de la I+D, indican que Brasil estaría haciendo esfuerzos por posicionarse como una potencia agroindustrial, siguiendo los pasos de otras grandes economías como Canadá o Australia. No obstante, se requeriría un análisis microeconómico más profundo para dar validez sólida a esta hipótesis, estudio que puede ser base de un futuro trabajo de investigación.

Por otra parte, como segunda conclusión, se determina que la intensidad de progreso tecnológico de estos países es mayor en el caso de China, que si bien no en todos. -sí en la mayoría-, de indicadores muestra niveles más altos, arrasa en cuanto los espectaculares ratios de crecimiento en el total de las variables estudiadas. El punto de partida de Brasil respecto a su participación en los mercados mundiales era mucho más propicio que el de China, sin embargo, este segundo muestra haber asemejado mejor la importancia de este factor como determinante de crecimiento.

Por una parte es plausible suponer que ambos modelos de crecimiento pueden llevar a resultados exitosos y prueba de ellos es que ambos se están abriendo lugar dentro de los rankings económicos mundiales. No obstante, también es deductivo creer que un esfuerzo más intenso en aumentar el nivel tecnológico, acompañado de una estrategia de especialización que aúne los esfuerzos en todas las facetas socio-económicas puede concluir en un mayor grado de progreso económico, ofreciendo validez a la afirmación formulada por *Abramovitz (1979)*, "*el proceso de "Catch Up" dista mucho de ser automático. Si bien el retraso tecnológico genera un potencial crecimiento rápido, este crecimiento depende de las capacidades del país*".

## El rol de la política económica

Observadas las dos pautas de crecimiento podemos establecer una conclusión de segundo rango, pero de relevante importancia, consistente en el papel fundamental que juegan las políticas socio-económicas adoptadas, y por ende, los organismos responsables de diseñar tales políticas y de implementarlas para superar posibles limitaciones que entorpecen el alcance de la prosperidad económica.

China es un claro ejemplo de como las políticas económicas acordes a una estrategia de crecimiento nacional integral concentrando sus objetivos pueden ser determinantes para el modelo de desarrollo de crecimiento endógeno. El país parece haberse percatado de que hacer de su apertura su piedra angular para el crecimiento no es sostenible a largo plazo y, para redirigir su senda de progreso, estaría atajando la educación, la ciencia, la industria, la inversión extranjera y la economía internacional actuando bajo una consigna común: hacerse fuerte en los campos científicos de las TIC, de la Energía, de la nanotecnología y de la biotecnología. Y es que así lo dejan ver su: mayoría de graduados universitarios ingenieros, el destino sectorial al que dirige las inversiones procedentes del exterior (IED), la dirección hacia donde fomenta su I+D empresarial, los campos que predominan sus patentes y publicaciones de los últimos años, etc.

A su vez, Brasil muestra estar llevando a cabo una política de progreso tecnológico más diversificada y menos acorde a su interés de desarrollo agroindustrial. Tal disonancia podría suponer a medio-largo plazo, -sino a corto plazo- una obstrucción para trasladar sus logros en I+D e innovación a la actividad productiva a fin de obtener un desarrollo tecnológico propio a la vez que nutre su ventaja comparativa en RRNN.

### ¿Amenaza real?

A la pregunta formulada en la introducción de este trabajo acerca de la amenaza potencial que implican las economías emergentes, como Brasil y China, para las potencias que siguen en primera línea del "desarrollo", cabe concluir que:

Primero, los datos analizados en este informe confirman que sí, que el efecto "*Catch Up*" ya se está dando lugar. A pesar de que estos países siguen presentando niveles de modernización tecnológica, y por tanto de productividad, muy por detrás de las economías más adelantadas, es su acelerado crecimiento el que permite prever una convergencia, tal vez más temprana de lo que se ha pronosticado.

En segundo lugar, el hecho de que Brasil y China presenten unos ratios de productividad significativamente por detrás de los países de ingresos altos también permite revelar su potencial. Si a estos niveles de eficiencia y con unos índices educativos y científicos aún considerablemente bajos han llegado a situarse como séptima y segunda economías mundiales en términos absolutos; así como en quinta y segunda economías más receptoras de IED, ¿qué sucederá cuando sus niveles de productividad y sus logros científico-tecnológicos sean más próximos a los de EEUU y Europa, por ejemplo? La existencia de un gap aún amplio puede traducirse también un ancho camino de convergencia por recorrer, hecho que a la vez incrementa los niveles de riqueza que estos países podrían alcanzar.

Sin embargo, como hemos comentado en la primera parte de este trabajo, el "modelo de crecimiento endógeno" resalta el papel de la tecnología como factor más de la función de crecimiento. El comercio internacional y la IED se convierten, entonces, en el medio para transportar y transferir los desarrollos tecnológicos entre países permitiendo el proceso de convergencia en la medida que las economías en desarrollo sea capaces de absorber los nuevos conocimientos. Sin embargo, cabe atender que, contrariamente al modelo contrario, el "modelo neoclásico exógeno" (*Solow*), que considera la existencia de un nivel de crecimiento de equilibrio determinado externamente, el "modelo endógeno" estima un nivel de

renta per cápita, que en ser dependiente de la inversión en I+D realizada por el país, puede crecer sin límites<sup>61</sup>. Esto plantea un entorno propicio para que las economías pobres se acerquen a los niveles de las ricas, -efecto "*Catch Up*"-, pero también plantea un entorno propicio para que economías más desarrolladas crezcan de forma ilimitada. De este modo, nos encontramos ante la posibilidad de una convergencia económica que convive con la posibilidad de que, en lugar de estrecharse, se amplíe la brecha entre economías ricas y pobres.

Por último, conviene citar al Profesor Catedrático Juan *Tugores*, cuando nos convida a no olvidar que "*a los países que nos denominamos avanzados nos llevó prácticamente un par de siglos digerir -y lo hicimos a ritmos desiguales y con vicisitudes de todo tipo- las mejoras de tecnología y productividad generando los marcos sociopolíticos e institucionales que permitiesen acomodar los aspectos estrictamente económicos de la modernización*"<sup>62</sup>. Pues bien, visto el ritmo de crecimiento y los niveles que han alcanzado en apenas tres décadas tanto China como Brasil, esto debe ser un motivo más para no subestimar su potencial tecnológico y económico.

---

<sup>61</sup> Ibid 8

<sup>62</sup> TUGORES QUES, J. (2013) "*Transiciones*", del Diario Expansión. [Fecha de consulta: 25/10/2013]

**ANEXOS****ANEXO 1. RIQUEZA vs EXPORTACIONES DE ALTO GRADO TECNOLÓGICO**

**Datos para relacionar la riqueza per cápita y las exportaciones de productos de alta tecnología**

Country	% exportaciones de alta tecnología 2010	PIB per cápita, PPP (precios constantes 2005 US Dólares)
Brazil	5,43	10.079,29
Chile	0,68	14.435,08
China	34,9	6.819,32
Colombia	2,02	8.449,59
Costa Rica	34,9	10.456,93
Ecuador	0,71	7.691,75
Finland	15,81	31.309,90
France	24,98	29.521,68
Germany	19,21	33.565,06
Iceland	5,18	32.754,24
India	7,33	3.121,62
Indonesia	5,79	3.872,67
Ireland	36,5	36.817,60
Japan	19,73	31.029,75
Kenya	3,56	1.471,61
Korea, Rep.	31,34	26.774,03
Mexico	25,89	11.979,42
Morocco	5,87	4.268,03
Mozambique	0,22	805,06
Netherlands	19,36	36.925,18
Pakistan	1,46	2.403,17
Peru	0,39	8.501,28
Philippines	34,9	3.553,50
Portugal	5,66	21.779,65
Singapore	43,26	52.313,91
Spain	11,78	26.900,56
Sri Lanka	1,46	4.600,87
Sweden	19,88	34.125,35
Thailand	21,39	7.987,18
Togo	1,48	862,04
Tunisia	11,25	8.494,59
Turkey	4,54	12.671,11
United Kingdom	18,74	32.809,15
United States	20,19	42.000,97
Venezuela, RB	0,21	10.893,97

**ANEXO 2. – EXPORTACIONES SEGÚN GRADO TECNOLÓGICO****Exportaciones de CHINA agrupadas según intensidad tecnológica (Miles de US Dólares)**

Nombre de la Commodity	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2012
TOTAL	25.632.223,19	62.091.391,50	148.779.499,98	249.202.551,02	761.953.409,53	1.577.763.750,89	2.048.782.233,08
Primarios	9.097.701,47	12.512.009,66	13.411.806,73	15.450.686,64	25.252.647,74	36.779.784,34	43.619.059,65
Recursos Naturales	2.335.785,74	7.099.793,00	17.927.043,21	24.640.840,63	71.381.671,49	142.404.075,54	188.060.228,09
Tecnología Baja	2.552.064,14	24.933.960,41	68.938.420,28	102.690.109,14	240.094.498,72	462.698.709,27	643.099.576,68
Tecnología Media	731.336,08	12.939.631,42	28.043.240,95	48.948.216,08	167.909.770,62	378.285.698,90	489.778.723,03
Tecnología Alta	315.419,62	3.320.092,98	19.356.739,20	55.800.941,76	253.345.566,78	550.691.950,36	675.521.912,94
Otras		1.285.904,03	998.429,96	1.671.756,76	3.969.254,19	6.903.532,48	8.702.732,70

\* *Elaboración propia: consulta SIGCI PLUS de CEPAL, con datos procedentes de UN COMTRADE*

**Exportaciones de BRASIL agrupadas según intensidad tecnológica (Miles de US Dólares)**

Nombre de la Commodity	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2012
TOTAL	24.445.323	29.632.026	43.208.736	51.405.973	111.403.349	188.688.804	242.579.776
Primarios	8.869.098	8.558.064	10.692.540	12.606.766	35.080.666	91.220.588	116.001.946
Recursos Naturales	6.119.106	7.632.148	12.663.520	12.027.340	23.829.823	39.757.195	47.112.752
Tecnología Baja	3.562.387	4.531.929	6.664.074	6.530.448	10.985.833	11.438.801	12.244.613
Tecnología Media	4.866.531	7.255.775	10.725.565	11.985.975	29.977.634	34.111.778	46.761.912
Tecnología Alta	754.175	1.274.992	1.483.349	6.806.480	8.888.436	10.003.721	11.600.999
Otras	274.026	379.118	979.688	1.448.963	2.640.958	2.156.720	8.857.554

\* *Elaboración propia: consulta "Export products - clasificación SITC 2. Rev 3" y se agrupan los productos según grado tecnológico a partir de la clasificación de Sanjaya Lall 2000 (SITC Rev. 3)*

**Exportaciones de CHINA agrupadas según intensidad tecnológica (% Porcentaje)**

Nombre de la Commodity	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2012
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Primarios	60,52	20,15	9,02	6,20	3,31	2,33	2,13
Recursos Naturales	15,54	11,43	12,06	9,89	9,37	9,03	9,18
Tecnología Baja	16,98	40,16	46,37	41,21	31,51	29,33	31,39
Tecnología Media	4,87	20,84	18,86	19,64	22,04	23,98	23,91
Tecnología Alta	2,10	5,35	13,02	22,39	33,25	34,90	32,97
Otras		2,07	0,67	0,67	0,52	0,44	0,42

\* Elaboración propia: consulta SIGCI PLUS de CEPAL, con datos procedentes de UN COMTRADE

**Exportaciones de BRASIL agrupadas según intensidad tecnológica (% Porcentaje)**

Nombre de la Commodity	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2012
TOTAL	100	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Primarios	36,28	28,88	24,75	24,52	31,49	48,34	47,82
Recursos Naturales	25,03	25,76	29,31	23,40	21,39	21,07	19,42
Tecnología Baja	14,57	15,29	15,42	12,70	9,86	6,06	5,05
Tecnología Media	19,91	24,49	24,82	23,32	26,91	18,08	19,28
Tecnología Alta	3,09	4,30	3,43	13,24	7,98	5,30	4,78
Otras	1,12	1,28	2,27	2,82	2,37	1,14	3,65

\* Elaboración propia: consulta "Export products - clasificación SITC 2. Rev 3" y se agrupan los productos según grado tecnológico a partir de la clasificación de Sanjaya Lall 2000 (SITC Rev. 3)

**ANEXO 3 - PRODUCTIVIDAD****Productividad de Brasil y China respecto los países OCDE (PIB por trabajador/a precios constantes 2006 (ppp) US Dólares)**

	1996	2000	2005	2010	Crecimiento	Proyección 2011	Proyección 2012	Proyección 2014	Proyección 2015	Proyección 2016	Proyección 2017
Brasil	17.633,00	17.491,00	17.473,00	19.508,00	0,78 %	19.660,16	19.813,51	19.968,06	20.123,81	20.280,77	20.438,96
China	3.574,00	4.694,00	7.209,00	12.029,00	9,79 %	13.206,64	14.499,57	15.919,08	17.477,55	19.188,61	21.067,17
OECD- Total	56.452,00	61.318,00	66.729,00	68.935,00	1,55 %	70.003,49	71.088,55	72.190,42	73.309,37	74.445,67	75.599,57

**Valor agregado por trabajador en el sector agricultura (a precios constantes 2005 US dólares)**

	1985	1990	1995	2000	2005	2010	% crecimiento anual
Australia	27.937,54	27.423,97	26.546,41	41.675,48	45.230,73	47.464,80	2,14
Brasil	1.556,91	1.827,99	2.161,18	2.641,93	3.477,61	4.705,83	4,52
Canadá	21.839,76	34.176,50	39.715,71	47.449,77	54.946,46	59.818,49	4,11
China	292,32	321,92	381,91	446,97	541,11	680,86	3,44
Nueva Zelanda	19.045,15	23.120,55	25.120,31	28.166,31	30.756,28		2,02
Países OCDE	8.596,31	9.791,11	9.853,84	13.312,63	15.684,65	16.660,61	2,68

**ANNEXO 4 - IED****Inversión Extranjera Directa (IED) de Brasil y China en términos absolutos y en términos relativos**

País	Valores	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Brasil	IED	1.441.000.000	989.000.000	4.859.000.000	32.779.239.700	15.459.981.604	53.344.632.547	76.110.663.189
	Población	136223043	149648341	161890816	174504898	186142403	195210154	198656019
	<b>Ratio %</b>	<b>10,58</b>	<b>6,61</b>	<b>30,01</b>	<b>187,84</b>	<b>83,05</b>	<b>273,27</b>	<b>383,13</b>
China	IED	1.659.000.000	3.487.000.000	35.849.200.000	38.399.300.000	104.108.693.867	243.703.434.558	253.474.944.300
	Población	1051040000	1135185000	1204855000	1262645000	1303720000	1337705000	1350695000
	<b>Ratio %</b>	<b>1,58</b>	<b>3,07</b>	<b>29,75</b>	<b>30,41</b>	<b>79,86</b>	<b>182,18</b>	<b>187,66</b>

**Datos para relacionar el crecimiento de recepción de IED con el crecimiento de la productividad entre 1985 y 2008**

País	% crecimiento promedio anual FTP	% crecimiento promedio anual IED
Alemania	1,25	13,94
Argentina	1,61	10,8
Brasil	0,09	16,75
Chile	3,84	22,43
China	6,23	22,35
Colombia	0,22	10,5
Corea, Rep.	4,38	12,22
Costa Rica	0,95	15,89
Ecuador	0,06	12,88
España	1,27	17,34
Estados Unidos	1,65	13
Filipinas	1,45	23,13
Finlandia	2,44	25,1
France	1,32	14,96
Holanda	0,87	9,17
India	3,76	29,89
Indonesia	2,1	15,95
Irlanda	3,07	24,05
Islandia	0,62	18,66
Japón	1,47	18,12
Kenia	0,61	5,35
Marruecos	1,48	23,29
Méjico	-0,83	12,17
Mozambique	3,79	38,16
Paquistán	1,36	17,57
Perú	0,34	46,88
Portugal	2,04	15,49
Reino Unido	2,46	18,3
Singapur	3,98	11,27
Sri Lanka	3,36	15,72
Suecia	1,88	22,45
Tailandia	3,91	18,77
Togo	-1,83	5,06
Túnez	0,93	14,84
Turquía	3,03	25,89
Venezuela	-0,26	13,53
Zimbawe	-3,2	13,42

\* *Elaboración propia: consulta "PPP Converted GDP Chain per worker at 2005 constant prices" de Penn World Table Version 7.0 2011 (Center for International Comparisons of Production, Income and Prices, Universidad de Pennsylvania) y Banco Mundial*

**ANEXO 5. ESFUERZOS GUBERNAMENTALES Y EMPRESARIALES EN I+D****Relación entre el esfuerzo en I+D y la riqueza en términos relativos para un conjunto de 37 países en 2009**

	PIB per cápita (en ppp a precios corrientes US dólares)	Gasto en I+D (% sobre PIB)
Belgium	36.568,70	2,03
Bolivia	4.540,17	0,16
Brazil	10.356,84	1,17
Canada	37.800,59	1,92
China	6.797,82	1,70
Colombia	9.025,42	0,15
Costa Rica	11.073,25	0,54
Germany	35.630,75	2,82
Spain	32.001,53	1,39
Finland	35.540,69	3,93
France	33.666,13	2,26
United Kingdom	34.386,07	1,86
Gambia, The	1.871,63	0,02
Indonesia	4.047,01	0,08
Ireland	40.321,17	1,74
Japan	31.745,50	3,36
Korea, Rep.	26.679,79	3,56
Mexico	13.839,32	0,40
Netherlands	40.985,59	1,82
Norway	54.783,10	1,78
Pakistan	2.587,50	0,46
Portugal	24.891,74	1,64
Russian Federation	19.226,60	1,25
Singapore	50.808,68	2,43
Sweden	37.257,03	3,60
Tunisia	9.127,19	1,10
Turkey	14.578,27	0,85
United States	45.305,05	2,90

\* *Elaboración propia con datos del Banco Mundial*

**Gasto en I+D como % sobre el PIB de Brasil, China y los Países de la OCDE entre 1985 y 2010**

País	1996	2000	2003	2005	2007	2010
Brasil	0,72	1,02	0,96	0,97	1,10	1,16
China	0,57	0,90	1,13	1,32	1,40	1,59
Países OCDE	2,21	2,37	2,29	2,32	2,32	2,38

\* Elaboración propia con datos del Banco Mundial

### % Gasto Empresarial en I+D sobre PIB

País	2000	2005	2010
Brasil	0,43	0,47	0,52
China	0,54	0,91	1,29
Países OCDE	1,53	1,51	1,58

\*Elaboración propia con datos del Banco Mundial y de en la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana RYCIT.

### Ayuda directa y mediante incentivos fiscales a la I+D empresarial

País	Ayuda directa al gasto empresarial en I+D	Ayuda indirecta a través de incentivos fiscales
Francia	0,12	0,26
EEUU	0,26	0,06
Bélgica	0,09	0,18
Irlanda	0,05	0,14
Brasil	0,10	0,05
China	0,05	0,05
Italia	0,04	0,00

\* Elaboración propia mediante datos del Informe OCDE, Midiendo los Incentivos Fiscales en I+D de 2013

## ANNEXO 5. PATENTES

### Número de patentes totales y por millón de habitantes

País	Variable	1985	1990	1995	2000	2005	2010
BRASIL	Nº de patentes	1.954	2.389	2.707	3.080	3.905	2.705
	Millones de hab.	136	150	162	175	186	195
	Patentes / millones de hab.	14,34	15,96	16,72	17,65	20,98	13,86
CHINA	Nº de patentes	4.065	5.832	10.011	25.346	93.485	293.066
	Millones de hab.	1.051	1.135	1.205	1.263	1.304	1.338
	Patentes / millones de hab.	3,87	5,14	8,31	20,07	71,71	219,08

\* Elaboración propia con datos del Banco Mundial

**Solicitud de patentes por tecnología de Brasil durante 2011**

Technology	%
Tecnología médica	34
Productos farmacéuticos	34
Otros bienes de consumo	28
Transporte	27
Motores, bombas, turbinas	24
Equipos de manejo	23
Furniture, games	19
Otras máquinas especiales	18
Biotecnología	16
Electrical machinery, apparatus, energy	15
Productos químicos orgánicos	15
Materiales, metalurgia	15
Basic materials chemistry	14
Thermal processes and apparatus	14
Mechanical elements	14
Civil engineering	14
Food chemistry	12
Chemical engineering	12
Measurement	9
Environmental technology	9
Surface technology, coating	7
Machine tools	6
Telecommunications	5
Computer technology	5
IT methods for management	5
Audio-visual technology	4
Control	4
Textile and paper machines	4
Digital communication	3
Macromolecular chemistry, polymers	3
Analysis of biological materials	2
Optics	1

**Solicitud de patentes por tecnología de Brasil durante 2011**

<b>Technology</b>	<b>%</b>
Comunicación digital	4377
Tecnología informática	893
Telecomunicaciones	866
Máquinas, aparatos, energía	742
Tecnología audiovisual	463
Productos farmacéuticos	325
Semiconductores	303
Medición	270
Medical technology	250
Organic fine chemistry	249
Civil engineering	232
Engines, pumps, turbines	231
Furniture, games	228
Transport	226
Optics	204
Thermal processes and apparatus	192
Biotechnology	182
Chemical engineering	182
Materials, metallurgy	174
Basic materials chemistry	167
Mechanical elements	163
Other consumer goods	161
Other special machines	145
Handling	141
Machine tools	138
Control	137
Macromolecular chemistry, polymers	103
Textile and paper machines	96
Surface technology, coating	90
Environmental technology	88
Basic communication processes	74
IT methods for management	60
Food chemistry	44
Analysis of biological materials	31
Micro-structural and nano-technology	9

**BIBLIOGRAFÍA**

Autor / Institución	Título	Enlace	Fecha
ADAMS, J., KING, Ch. Thomson Reuters	<i>Research Report, Brazil. "Research and collaboration in the new geography of science"</i>	<a href="http://www.researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/GRR-Brazil-Jun09.pdf">www.researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/GRR-Brazil-Jun09.pdf</a>	2009
ADAMS, J., KING, Ch., MA, N. Thomson Reuters	<i>Research Report, Chiina. "Research and collaboration in the new geography of science"</i>	<a href="http://www.researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/grr-china-nov09.pdf">www.researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/grr-china-nov09.pdf</a>	2009
Banesto, Comercio exterior	<i>Perfiles de países (marco y oportunidades de inversión): China</i>	<a href="http://comercioexterior.banesto.es/es/elija-su-mercado-objetivo/perfiles-de-paises/china/inversion-extranjera-directa">http://comercioexterior.banesto.es/es/elija-su-mercado-objetivo/perfiles-de-paises/china/inversion-extranjera-directa</a>	Consultado: noviembre de 2013
CIADI (Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones)	<i>Base de datos de tratados bilaterales en materia de inversión de CIADI</i>	<a href="https://icsid.worldbank.org/ICSID/FrontServlet?requestType=ICSIDPublicationsRH&amp;actionVal=ViewBilateral&amp;reqFrom=Main">https://icsid.worldbank.org/ICSID/FrontServlet?requestType=ICSIDPublicationsRH&amp;actionVal=ViewBilateral&amp;reqFrom=Main</a>	Consultado: noviembre de 2013
CIADI, Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones		<a href="https://icsid.worldbank.org/ICSID/Index.jsp">https://icsid.worldbank.org/ICSID/Index.jsp</a>	Consultado: noviembre de 2013
CIADI, Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones	<i>Base de datos de Tratados Bilaterales de inversión</i>	<a href="https://icsid.worldbank.org/ICSID/FrontServlet?requestType=ICSIDPublicationsRH&amp;actionVal=ViewBilateral&amp;reqFrom=Main">https://icsid.worldbank.org/ICSID/FrontServlet?requestType=ICSIDPublicationsRH&amp;actionVal=ViewBilateral&amp;reqFrom=Main</a>	Consultado: noviembre de 2013
CyT-DES, portal de las políticas científicas, tecnológicas y de innovación de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de CEPAL	<i>Apartado "Info-País: Brasil"</i>	<a href="http://www.eclac.cl">http://www.eclac.cl</a>	Consultado: diciembre de 2013
CyT-DES, portal de las políticas científicas, tecnológicas y de innovación de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de CEPAL	<i>Apartado "Info-País: China"</i>	<a href="http://www.eclac.cl">http://www.eclac.cl</a>	Consultado: diciembre de 2013
FERNÁNDEZ PONS, X	<i>Tema 8, Protección Internacional de la Inversiones Extranjeras. Máster MOI, Asignatura de relaciones internacionales.</i>	-	2012
GROSSMAN, G, Y ROSSI-HANSBERG, E. American Economic Review	<i>Trading Tasks: a simple theory of Offshoring</i>	<a href="https://www.princeton.edu/~erossi/TT.pdf">https://www.princeton.edu/~erossi/TT.pdf</a>	2008

Enero de 2014, Examen del desempeño tecnológico de Brasil y China

HEISE, M The ECONOMIST	<i>Rebalancing will slow the pace of emerging-market catch-up growth</i>	<a href="http://www.economist.com/economics/by-invitation/guest-contributions/rebalancing-will-slow-pace-emerging-market-catch-up-grow">http://www.economist.com/economics/by-invitation/guest-contributions/rebalancing-will-slow-pace-emerging-market-catch-up-grow</a>	2012
HELPMAN, ELHANAN Journal of Economic Literature	<i>Trade, FDI, and the Organization of Firm</i>	<a href="http://www.nber.org/papers/w12091">http://www.nber.org/papers/w12091</a>	2006
HERNÁNDEZ, C.	<i>La Teoría del Crecimiento Endógeno y el Comercio Internacional</i>	<a href="http://revistas.ucm.es/index.php/CESE/article/viewFile/CESE0202110095A/9834">http://revistas.ucm.es/index.php/CESE/article/viewFile/CESE0202110095A/9834</a>	2000
Instituto Nacional de Estadística	<i>Capítulo 6, Productividad. Informe Panorámica de la industria 2010</i>	<a href="http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&amp;c=INEPublicacionC&amp;cid=1259925129176&amp;p=1254735110672&amp;pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&amp;param1=PYSDetalleGratuitas">http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&amp;c=INEPublicacionC&amp;cid=1259925129176&amp;p=1254735110672&amp;pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&amp;param1=PYSDetalleGratuitas</a>	Consultado: diciembre de 2013
LALL, S. CEPAL, NNUU	<i>Export performance, technological upgrading and foreign direct investment strategies in the Asian newly industrializing economies</i>	<a href="http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/5634/lcl1421i.pdf">www.eclac.org/publicaciones/xml/4/5634/lcl1421i.pdf</a>	2000
LUCAS, R.E. University of Chicago	<i>On the Mechanics of Economic Development</i>	<a href="http://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillon-thibault/lucasmechanicseconomicgrowth.pdf">http://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillon-thibault/lucasmechanicseconomicgrowth.pdf</a>	1988
Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación, Gobierno de España	<i>Política exterior y cooperación, BRICS</i>	<a href="http://www.exteriores.gob.es/PORTAL/ES/POLITICAEXTERIORCOOPERACION/PAISESBRICS/Paginas/InicioBrics.aspx">http://www.exteriores.gob.es/PORTAL/ES/POLITICAEXTERIORCOOPERACION/PAISESBRICS/Paginas/InicioBrics.aspx</a>	Noviembre de 2013
MONCAYO, E. Revista EURE	<i>El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencia empírica".</i>	<a href="http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612004009000002&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612004009000002&amp;script=sci_arttext</a>	2004
NSF, Fundación Nacional de Ciencias Norteamericana	<i>Science and Engineering Indicators 2012</i>	<a href="http://www.nsf.gov/statistics/seind12/pdf/overview.pdf">http://www.nsf.gov/statistics/seind12/pdf/overview.pdf</a>	2012
OCDE	<i>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard "BRAZIL HIGHLIGHTS 2013"</i>	<a href="http://www.oecd.org/sti/sti-scoreboard-2013-brazil.pdf">http://www.oecd.org/sti/sti-scoreboard-2013-brazil.pdf</a>	2013
OCDE	<i>Technological Upgrading in China and India. What Do We Know?</i>	<a href="http://www.oecd-ilibrary.org/content/workingpaper/5k9gs212r4tf-en">http://www.oecd-ilibrary.org/content/workingpaper/5k9gs212r4tf-en</a>	Consultado en septiembre de 2013
OCDE	<i>Science and Innovation: Brazil</i>	<a href="http://www.oecd.org/brazil/sti-outlook-2012-brazil.pdf">http://www.oecd.org/brazil/sti-outlook-2012-brazil.pdf</a>	2012
OCDE	<i>Science and Innovation: China</i>	<a href="http://www.oecd.org/china/sti-outlook-2012-china.pdf">http://www.oecd.org/china/sti-outlook-2012-china.pdf</a>	2012
OCDE	<i>Measuring R&amp;D Tax Incentives"</i> , Directorate for Science, Technology and Industry	<a href="http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm">www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm</a>	2013
OCDE en colaboración con el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China	<i>OECD Reviews of Innovation Policy: China (2007)</i>	<a href="http://www.oecd.org/sti/inno/39177453.pdf">www.oecd.org/sti/inno/39177453.pdf</a>	2007

Enero de 2014, Examen del desempeño tecnológico de Brasil y China

OMC	<i>Ayuda sobre los indicadores y signos</i>	<a href="http://www.wto.org/spanish/res_s/statistics/popup_indicator_help_s.htm">http://www.wto.org/spanish/res_s/statistics/popup_indicator_help_s.htm</a>	Consultado: noviembre 2013
OMC	<i>Perfiles comerciales por país</i>	<a href="http://www.wto.org/english/res_e/statistics/world_commodity_profiles12_e.pdf">http://www.wto.org/english/res_e/statistics/world_commodity_profiles12_e.pdf</a>	Consultado en septiembre de 2013
Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana RYCIT		<a href="http://www.ricyt.org/">www.ricyt.org/</a>	Consultado: diciembre de 2013
SACHWALD, F	<i>China, High or Low Tech Power? The Contrasted Picture of China's Scientific and Technological Capabilities</i>	<a href="http://www.nomurafoundation.or.jp/.../2006120607_Frederique_Sachwald.pdf">www.nomurafoundation.or.jp/.../2006120607_Frederique_Sachwald.pdf</a>	2006
SANTABÁRBARA, D. Banco de España.	<i>El aumento de calidad de las exportaciones de China a la Unión Europea. Evidencia, determinantes e implicaciones</i>	<a href="http://www.bde.es/ffweb/bde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/12/May/Fich/bde1205-art6.pdf">http://www.bde.es/ffweb/bde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/12/May/Fich/bde1205-art6.pdf</a>	2012
SCHOTT, P.	<i>The relative sophistication of Chinese exports</i>	<a href="http://www.som.yale.edu/Faculty/pks4/files/research/papers/ecop_195.pdf">http://www.som.yale.edu/Faculty/pks4/files/research/papers/ecop_195.pdf</a>	2008
THE CAIRNS GROUP		<a href="http://cairnsgroup.org/Pages/Introduction.aspx">http://cairnsgroup.org/Pages/Introduction.aspx</a>	Consultado: noviembre de 2013
TUGORES QUES, J. Diario EXPANSIÓN	<i>Transiciones</i>	-	2013
UNCTAD	<i>World Investment Report 2012. "Towards a New Generation of Investment Policies"</i>	<a href="http://www.unctad-docs.org/files/UNCTAD-WIR2012-Full-en.pdf">http://www.unctad-docs.org/files/UNCTAD-WIR2012-Full-en.pdf</a>	2012
VITE CRISTÓBAL, R. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	<i>Crecimiento endógeno en un país menos desarrollado: el caso de firmas imitadoras</i>	<a href="http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/28/articulos_PDF/28_1_articulo.pdf">http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/28/articulos_PDF/28_1_articulo.pdf</a>	2008
World Intellectual Property Indicators		<a href="http://www.wipo.int/portal/en/">http://www.wipo.int/portal/en/</a>	Consultado: noviembre de 2013